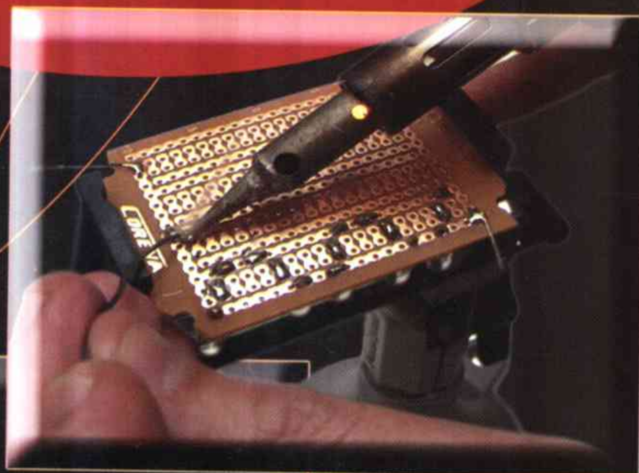
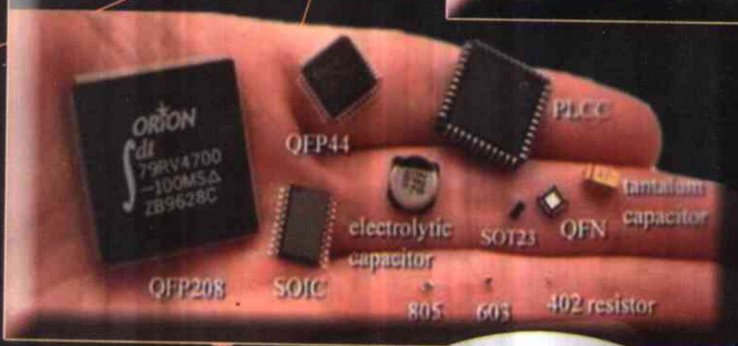
تصوير ابو عبد الرحمن الكردي

قطعات SMD
&
تکنولوژی لحیم کاری





علیرضا افراه

به نام خدا

براي دانلود كتابهای مختلف مراجعه: (منتدى اقرأ الثقافى)

لتحميل أنواع الكتب راجع: (مُنْتَدى إِقْرَأ الثَقافِي)

بۆدابەزاندنی جۆرەها کتێب:سەردانی: (مُنْتَدى إِقْرَأ الثَقافِي)

www. iqra.ahlamontada.com



قطعات SMD &

تکنولوژی لحیم‌کاری

سر شناسه	: افراه ، علیرضا ، ۱۳۵۳ –
عنوان و نام پدید آور	: قطعات SMD و تکنولوژی لحیم کاری / نویسنده علیرضا افراه .
مشخصات نشر	: تهران : الوان ، ۱۳۸۹ .
مشخصات ظاهری	: ۲۴۹ ص . : مصور ، جدول .
شابک	: 978-600-91677-1-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: لحیم و لحیم کاری
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۹ ۶ ق ۷ الف / ۶۱۰ TS
رده بندی دیویی	: ۶۷۱/۵۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۹۹۸۰۵۳

❑ **قطعات SMD & تکنولوژی لحیم کاری**

- نویسنده: علیرضا افراه
- ناشر: الوان
- چاپ اول: ۱۳۸۹
- تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه
- قیمت: ۴۲۰۰ تومان
- چاپخانه: موئسسه چاپ و نشر عروج
- مرکز پخش : ۰۹۱۲۶۳۵۹۹۳۴

فهرست

به نام خدا

کاربرد قطعات و ابزارهای الکترونیک کلید ورودی به علم نامتناهی و گسترده علم الکترونیک می باشد و بدون بکارگیری صحیح از این ابزارها دستیابی و پیشرفت در این علم تقریباً ناممکن می باشد. از این‌رو برآن شدیم تا با قدم‌های کوچکمان گوشه ای هرچند ناچیز در راه ارتقای دانش این مرز و بوم در کتابی که هم اکنون پیشرو دارید فراهم سازیم و با توکل به ایزد منان دین خود را به جامعه دوستداران الکترونیک تمام و کمال ادا نمائیم. امید است تلاشمان مثمر ثمر باشد.

از شما خوانندگان عزیز خواهشمندیم در صورت مشاهده هرگونه کمی و کاستی ما را از طریق پست الکترونیکی و کدپستی زیر راهنمایی فرمائید.

تقدیم به همه دوستداران علم الکترونیک

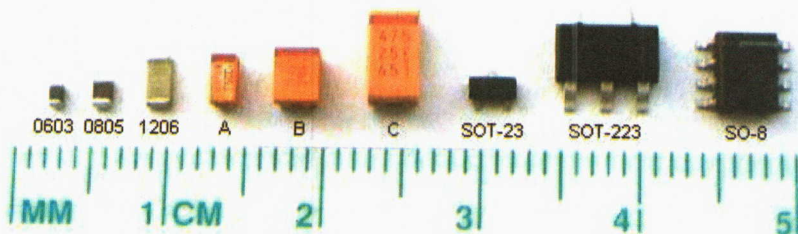
علیرضاافراه

alireza.afrah@gmail.com

۱۴۸۵۹۵۴۴۳۱ : کد پستی

فصل اول: پکیجها

تقسیم بندی پکیجهای قطعات الکترونیک



به طور کلی قطعات الکترونیکی به دو دسته تقسیم می شوند:

تکنولوژی از طریق سوراخ THT (Through Hole Technology)

تکنولوژی اتصال سطحی SMT (Surface Mount Technology)

به قطعات تکنولوژی از طریق سوراخ اصطلاحاً ترو هل TH یا THD (Through Hole Device) و به قطعات تکنولوژی اتصال سطحی اس ام دی SMD (Surface Mount Device) گفته می‌شود.

بسته به شکل ظاهری و ابعاد، قطعات به دسته بندیهای مختلف تقسیم بندی می‌شوند که در این فصل سعی بر آن شده است تا آنها را به تفصیل مورد بررسی قرار داده تا بتوانیم از روی شکل ظاهری به درستی پکیج قطعه را تشخیص دهیم و همچنین با داشتن ابعاد قطعه از روی برد مدار چاپی سایز دقیق قطعه را بدست بیاوریم.

همان طور که می دانیم برای ساخت یک مدار الکترونیکی چهار مرحله داریم تا طرح مورد نظر به خط تولید راه پیدا کند.

۱ – طراحی مدار

۲ – تهیه برد مدار چاپی Pcb

۳ – خرید قطعات

۴ – تحویل قطعات و pcb به خط مونتاژ Assembly Line

با توجه به توضیحاتی که در زیر داده می شود نیاز به دانستن نوع پکیجها و سایزها از مرحله طراحی تا مونتاژ از الزامات به شمار می آید.

طراح مدار با داشتن مشخصات دقیق قطعات شامل توان مصرفی، ولتاژکاری، فرکانس وجریان مصرفی نوع پکیجی را که بهترین راندمان را در طرح مورد نظر دارد، مشخص کرده و آن را در شماتیک طرح در کنار هر المان می نویسد تا هنگام طراحی pcb مورد استفاده قرار گیرد. بعنوان مثال می توان گفت اگر در جایی از مدار نیاز به مقاومت smd با توان 100 mw است نمی توان از سایز 0603 استفاده کرد چون طبق جدولی که توان قطعات را نسبت به سایز معین می کند سایز 0603 دارای توان 1/16 وات است پس باید از سایز بزرگتری استفاده کرد؛ 0805 برای این توان مناسب است.

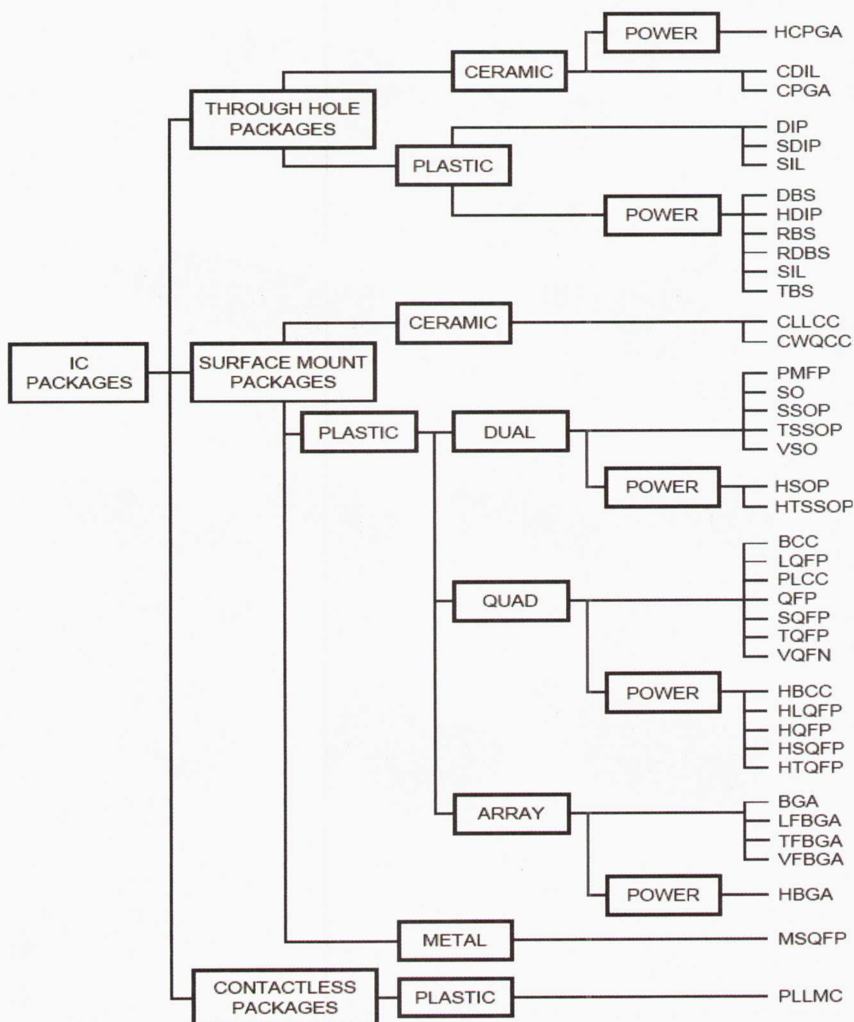
یکی از پارامتر های مهم که یک طراح pcb هنگام کشیدن شماتیک؛ باید مد نظر داشته باشد سایز قطعات است. بعد از آن که طراحی مدار چاپی تمام شد پارت لیست استخراج شده از فایل pcb برای خرید قطعات به واحد بازرگانی یا پشتیبانی تحویل داده می‌شود. هر پارت لیست دارای مشخصات کامل قطعه می‌باشد به عنوان مثال اگر قطعه مقاومت باشد؛ مقدار اهمی آن، توان مقاومت، تلرانس، ضریب حرارتی، سایز قطعه و همچنین ظریب مصرف آن در طرح مورد نظر مشخص می‌شود که هنگام خرید قطعه باید تمامی آیتم‌ها در نظر گرفته شود تا قطعه بالاترین راندمان کاری را در مدار داشته باشد. پس هرگونه اشتباه در استفاده از پکیج نادرست از طرف طراح pcb باعث از بین رفتن برد مدار چاپی و قطعات خریداری شده می‌شود.

همچنین در مونتاژ دستی؛ مونتاژ کار باید بتواند سایز و پکیج قطعات را تشخیص بدهد تا درصد خطای مونتاژ را به حداقل برساند.

به هنگام تعمیر برد های الکترونیک برای سهولت کار؛ تعمیر کار باید بتواند از روی شکل ظاهری و سایز قطعات وحتی از روی کد های رنگی و اعداد نوشته شده روی قطعات مقدار آنها را تشخیص دهد. البته نحوه یافتن مقدار ارزش نامی قطعات در فصل دوم توضیح داده می شود و همچنین کدهای قطعات smd در فصل آخر کتاب آمده تا به راحتی بتوان نوع قطعه را مشخص کرد.

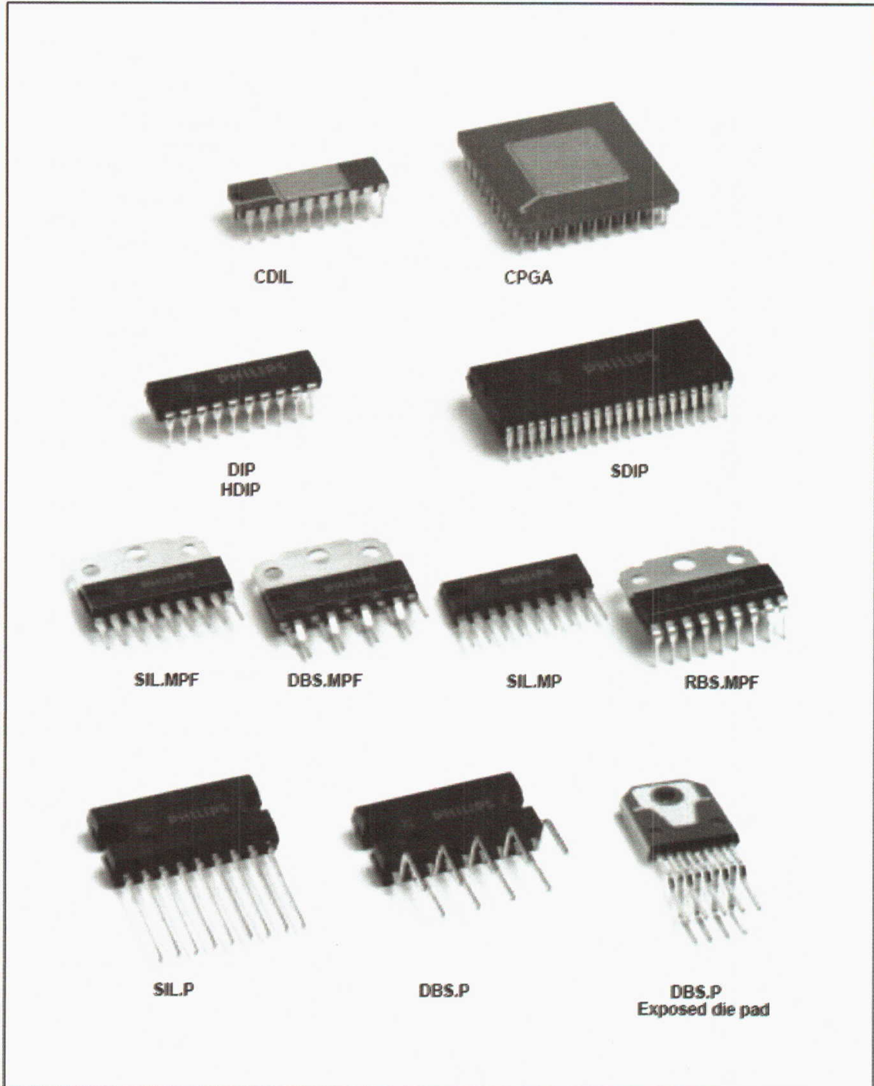
تقسیم بندی پکیج آی سی ها

برای شناخت بهتر در ابتدا تقسم بندی روی گروهها انجام شده ، سپس با عکسهای متنوع سعی شده تا درک نوع پکیج به خواننده انتقال پیدا کرده و در انتها حروف اختصاری برای درک نامگذاری هر پکیج آورده شده است. در زیر تقسیم بندی و شکل ظاهری مربوط به دو شرکت فیلیپس و فوجیتسو آورده شده است:



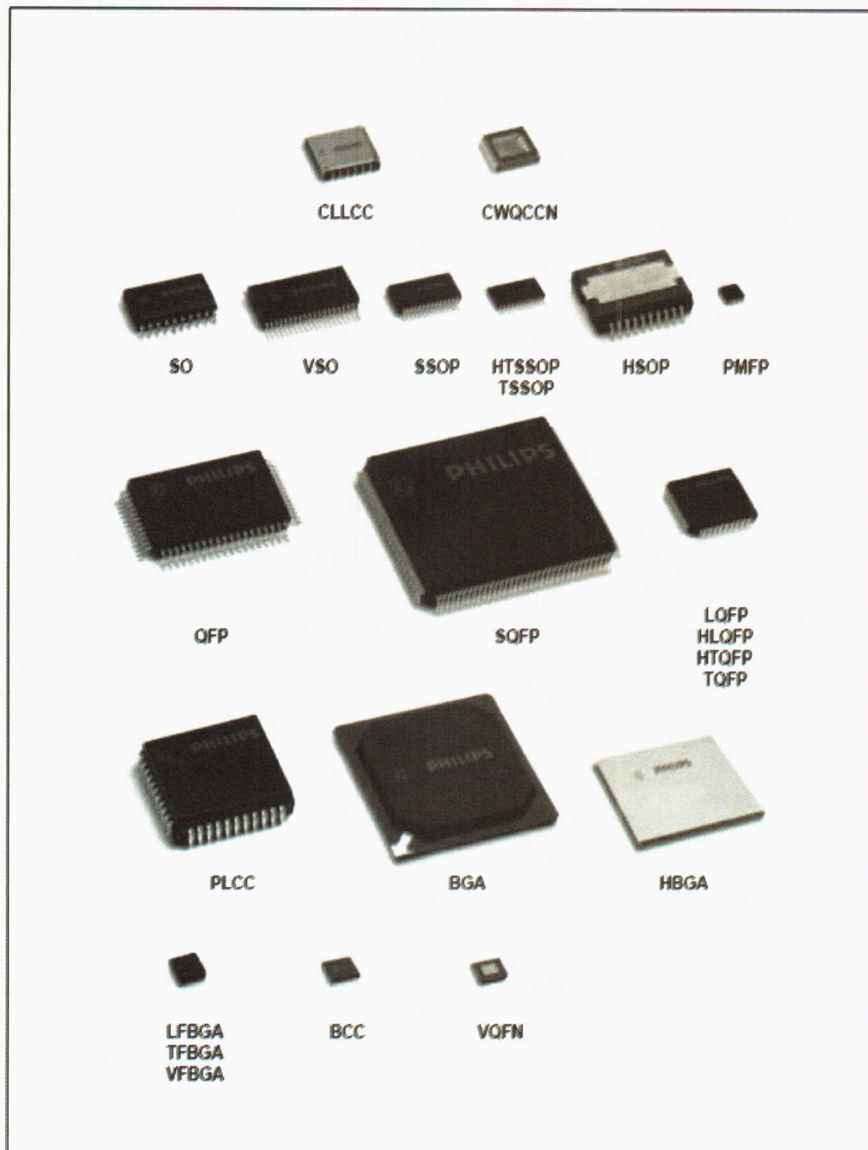
شکل ظاهری آی سی های Through hole

TROUGH-HOLE MOUNT PACKAGES



شکل ظاهری آی سی های SMD

SURFACE MOUNT PACKAGES

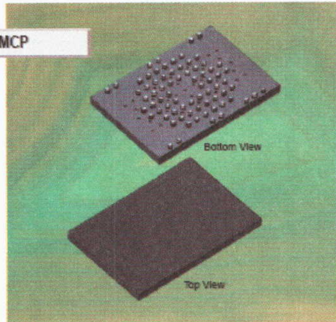


FUJITSU

FUJITSU MICROELECTRONICS LIMITED

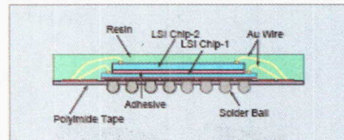
Stacked Multi Chip Package

S-MCP



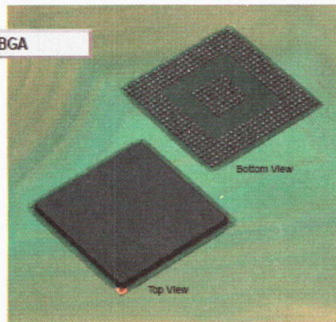
Features

- Stacked MCP (Multi Chip Package) stacks 2 chips in one package to correspond to increased capacities of memory.
- One package can have the functions of two chips because chips are stacked. Corresponds to high performance systems and smaller mounting area.



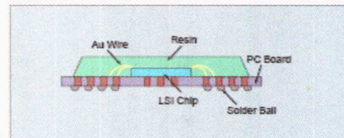
Plastic Ball Grid Array

PBGA



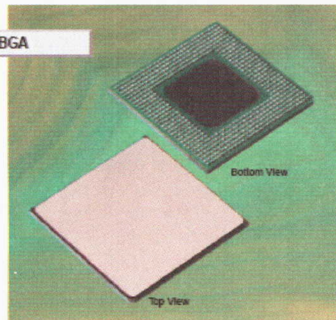
Features

- High cost performance by the sealing of plastic resin
- Excellent application to high pin count LSIs



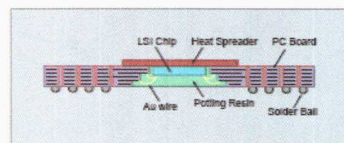
Enhanced Ball Grid Array

EBGA



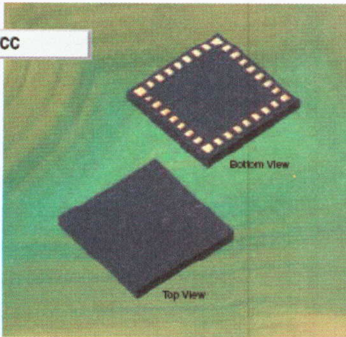
Features

- High density mounting available
- Superior electrical characteristics from multilayre structure
- Low thermal resistance, and superior cost performance to ceramic PGA



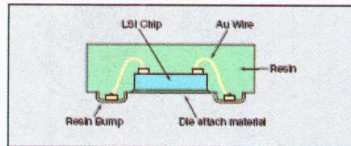
Bump chip carrier

BCC



Features

- With the same packaging capabilities as those of SSOP, this very small package provides space for COB
- 16-pin Bump chip carrier is about 40% smaller in packaging area and about 70% smaller in packaging capacity than conventional SSOP
- This plated resin bump package introduces selective etching technology to enable reductions in both size and cost



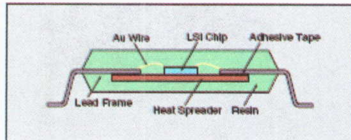
QFP with Heat Sink

HQFP-HS (current)



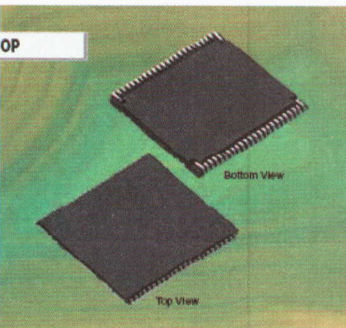
Features

- Excellent thermal dissipation
- The same size as current packages (adopting high standoff configuration)



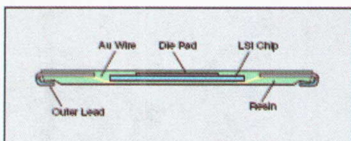
C-lead Small Outline Package

CSOP



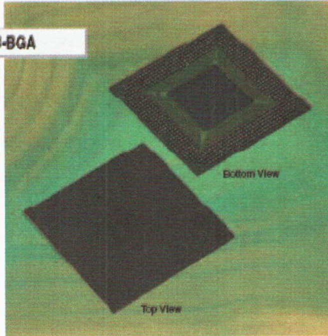
Features

- Chip-size package
- High price -performance using TSOP packaging technology
- Packaging strength and reliability equal to or better than TOSP
- Same packaging technology as TSOP
- 40% packaging density max. as compared to TOSP



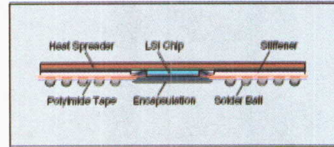
TAB-Ball Grid Array

TAB-BGA



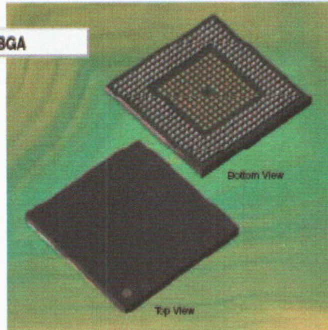
Features

- Excellent mulit-pin as signment applicability
- Excellent thiickness-reduction applicability
- High thermal dissipation
- Excellent narrow-pitch and size-reduction applicability
- Chip size reduction using narrow PAD



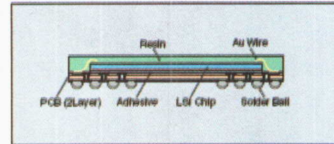
Fine pitch Ball Grid Array

FBGA



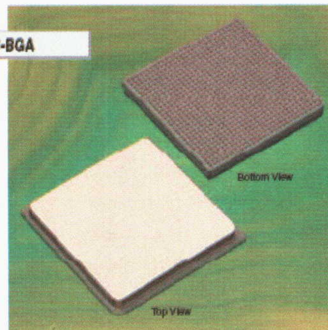
Features

- Low-cost assembly using existing facilities
- Fan-in and fan-out types
- Fine pitch using Polymide (PI) tape



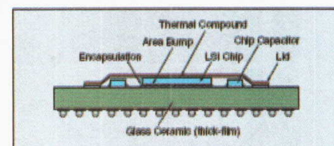
Flip chip-Ball Grid Array

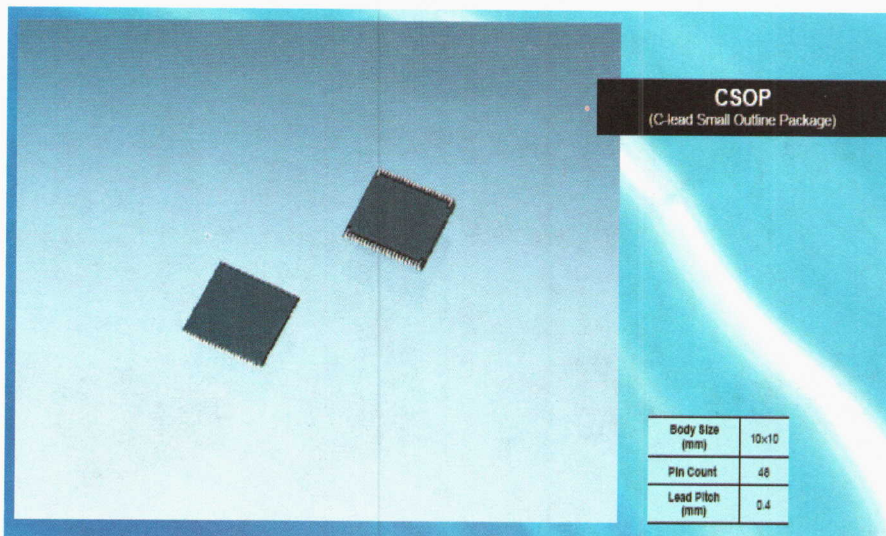
FC-BGA



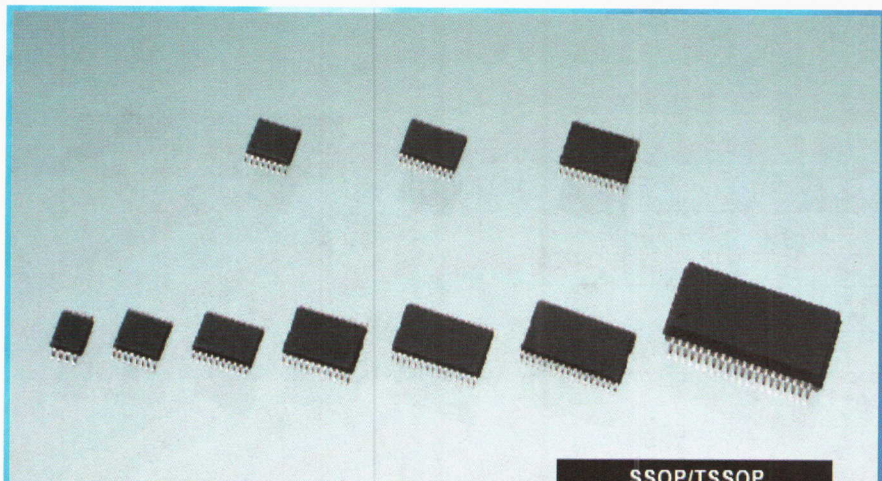
Features

- Excellent ultra-multi-pin assignment and high-packaging density applicability
- Superior electrical characteristics from multilayer structure of board with low dielectric constand and Low-resistivity wiring
- Low thermal resistance due to heat dissipation from back of chip



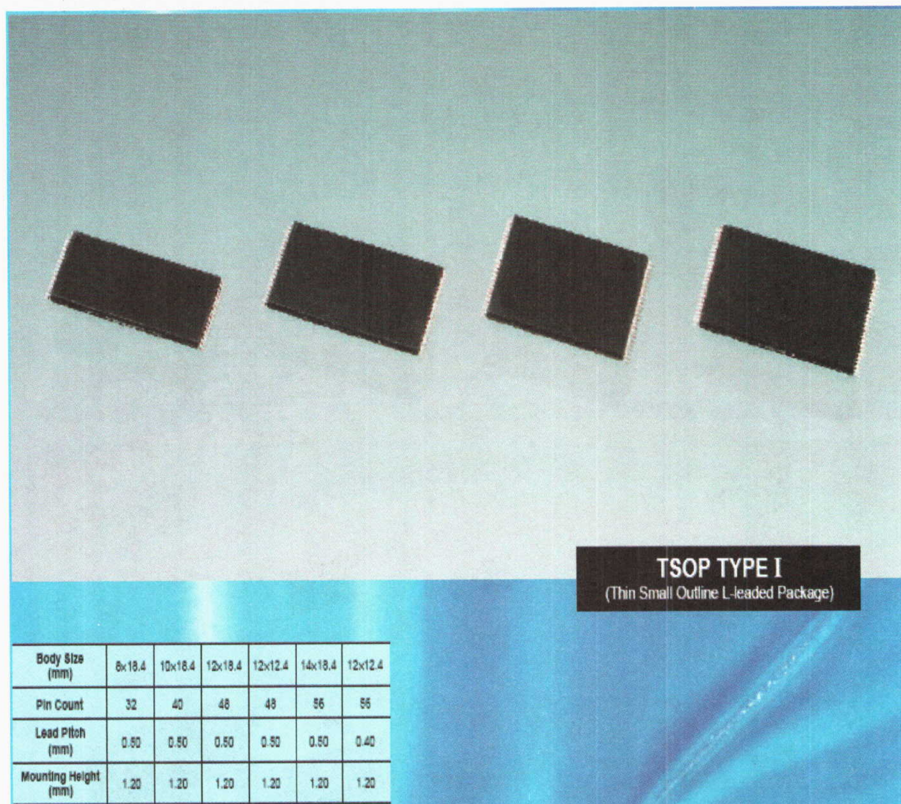


Body Size (mm)	10x10
Pin Count	48
Lead Pitch (mm)	0.4

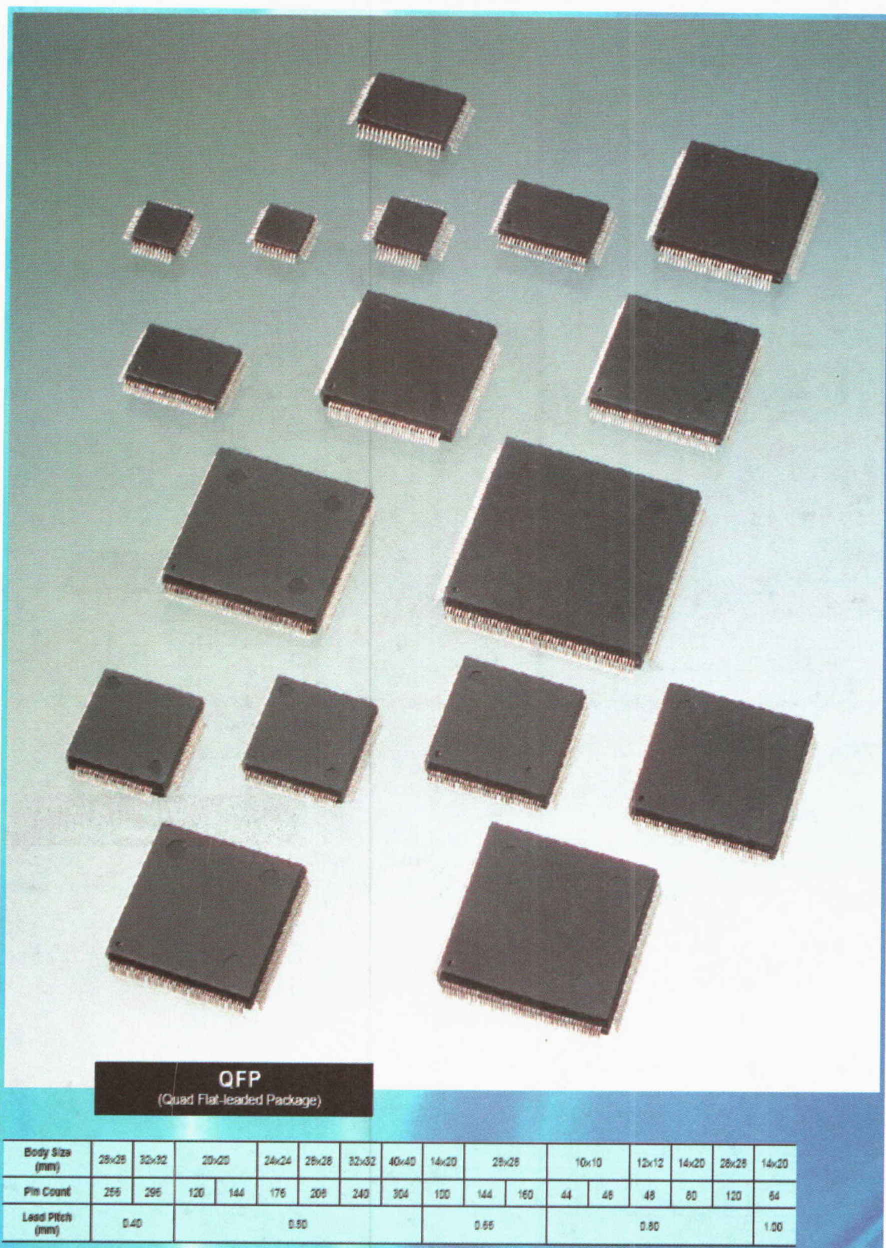


Pin Count	8	16	20	24	30	34
Lead Pitch (mm)	0.8	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Mounting Height (mm)	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45

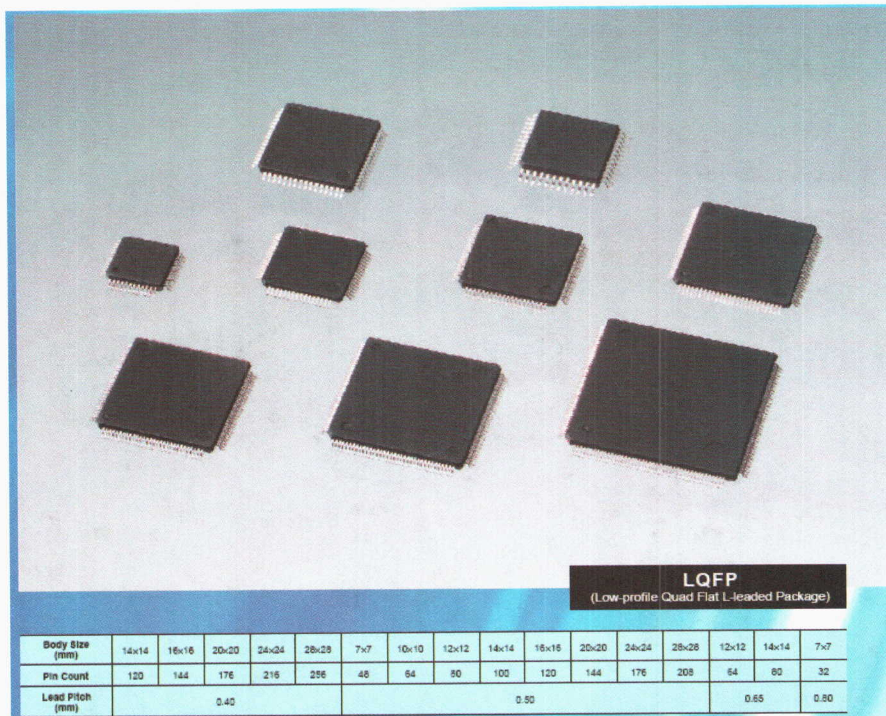
Pin Count	16	20	24
Lead Pitch (mm)	0.65	0.65	0.65
Mounting Height (mm)	1.10	1.10 1.20	1.10



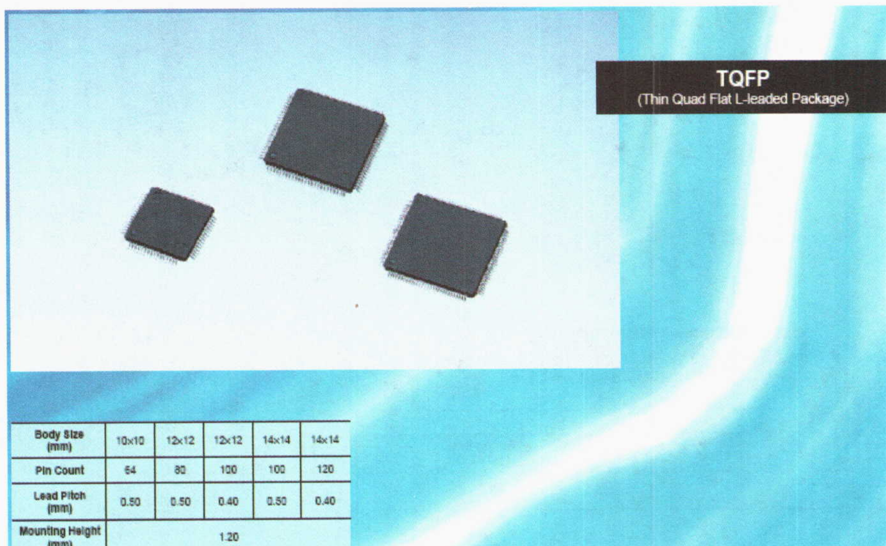
Body Size (mm)	8x18.4	10x18.4	12x18.4	12x12.4	14x18.4	12x12.4
Pin Count	32	40	48	48	56	56
Lead Pitch (mm)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40
Mounting Height (mm)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20



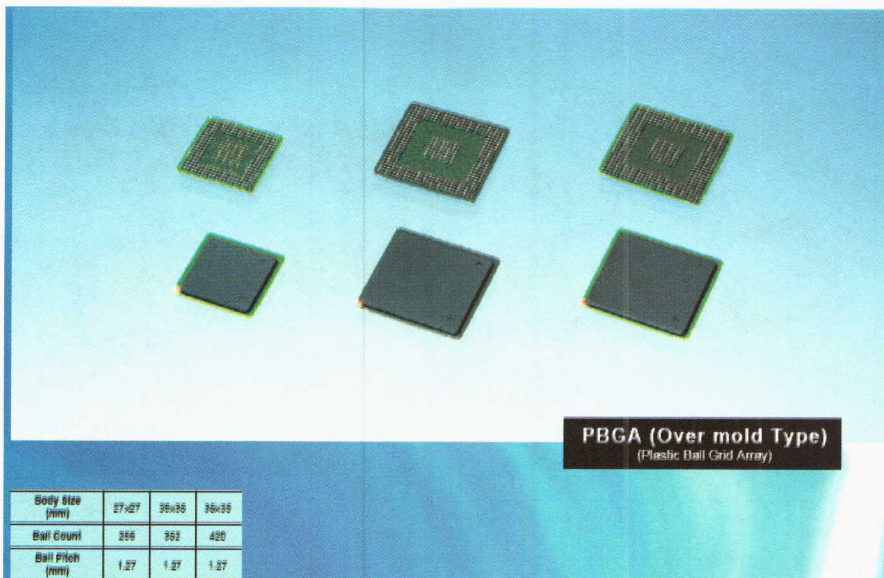
Body Size (mm)	28x28	32x32	20x20		24x24	28x28	32x32	40x40	14x20	28x28		10x10		12x12	14x20	28x28	14x20
Pin Count	256	296	120	144	176	208	240	304	100	144	160	44	48	48	80	120	64
Lead Pitch (mm)	0.40		0.50						0.65			0.80					1.00



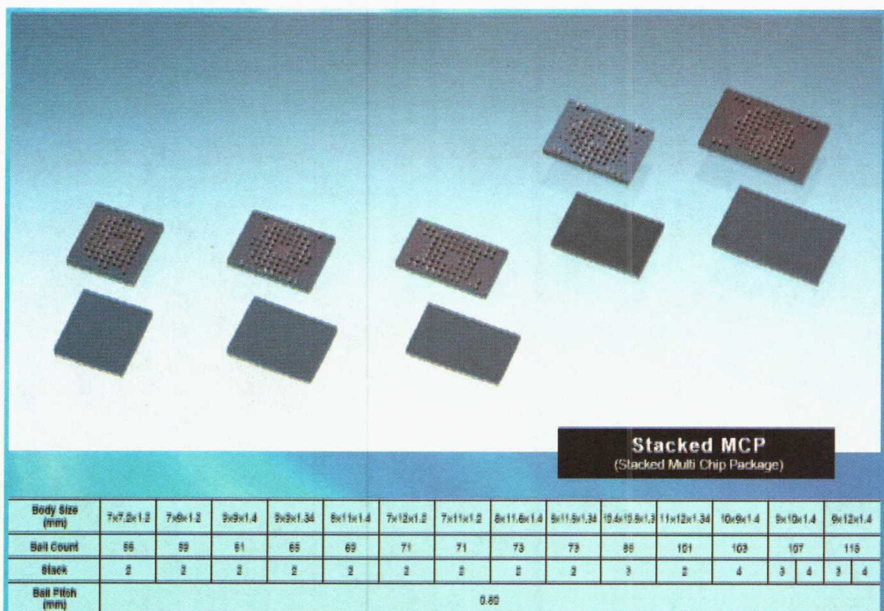
Body Size (mm)	14x14	16x16	20x20	24x24	28x28	7x7	10x10	12x12	14x14	16x16	20x20	24x24	28x28	12x12	14x14	7x7
Pin Count	120	144	176	216	256	48	64	80	100	120	144	176	208	64	80	32
Lead Pitch (mm)	0.40					0.50								0.65		0.80



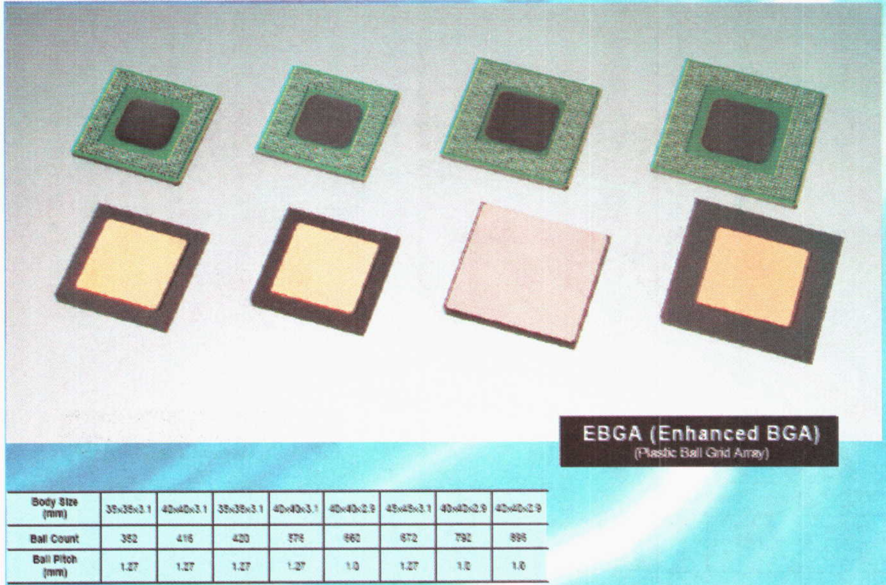
Body Size (mm)	10x10	12x12	12x12	14x14	14x14
Pin Count	64	80	100	100	120
Lead Pitch (mm)	0.50	0.50	0.40	0.50	0.40
Mounting Height (mm)	1.20				



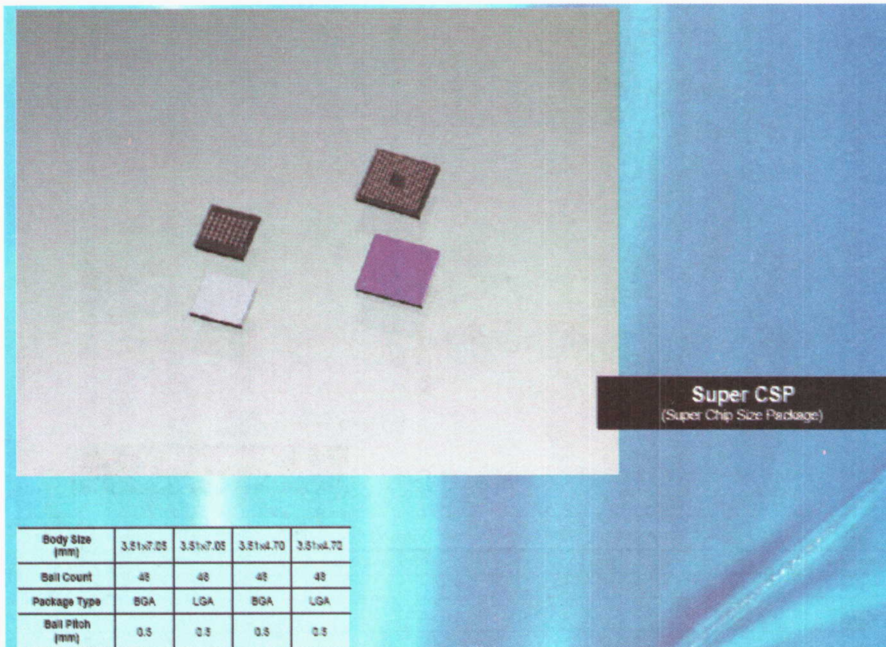
Body Size (mm)	27x27	35x35	35x35
Ball Count	256	352	420
Ball Pitch (mm)	1.27	1.27	1.27



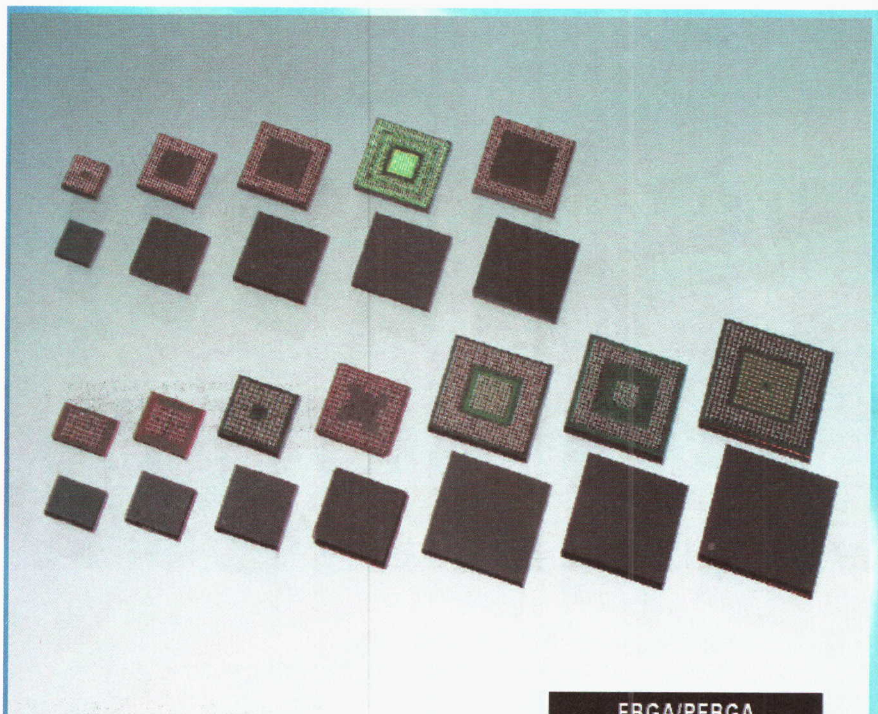
Body Size (mm)	7x7.2x1.2	7x9x1.2	9x9x1.4	9x9x1.34	8x11x1.4	7x12x1.2	7x11x1.2	8x11.6x1.4	9x11.6x1.34	10.4x10.6x1.3	11x12x1.34	10x9x1.4	9x10x1.4		9x12x1.4	
Ball Count	56	59	61	65	69	71	71	73	73	85	101	103	107		115	
Stack	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3	4	3	4
Ball Pitch (mm)	0.80															



Body Size (mm)	35x35x3.1	40x40x3.1	35x35x3.1	40x40x3.1	40x40x2.9	45x45x3.1	40x40x2.9	40x40x2.9
Ball Count	352	416	420	576	660	672	792	896
Ball Pitch (mm)	1.27	1.27	1.27	1.27	1.0	1.27	1.0	1.0



Body Size (mm)	3.51x7.05	3.51x7.05	3.51x4.70	3.51x4.70
Ball Count	48	48	48	48
Package Type	BGA	LGA	BGA	LGA
Ball Pitch (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5



FBGA/PFBGA
(Fine-Pitch Ball Grid Array)/(Plastic Fine-Pitch Ball Grid Array)

Body Size (mm)	5x8x1.2	6x8x1.2	6x9x1.2	8x9x1.2	7x14.5x1.2	8x9x1.2	7x11x1.2	10x11x1.2	9x9x1.2	7x11x1.2	8x11x1.2	9x12x1.2	8x11x1.2	9.5x14.5x1.2
Ball Count	48	48	48	48	52	60	63	63	64	80	80	80	84	96
Package Type	FBGA	PFBGA	FBGA	FBGA	FBGA	PFBGA	FBGA	FBGA	PFBGA	PFBGA	PFBGA	PFBGA	PFBGA	FBGA
Ball Pitch (mm)	0.80													

Body Size (mm)						8x8x1.13	10x10x1.33	12x12x1.3		14x14x1.33	
Ball Count	112	144	224	272	144	176	240	304	360	368	480
Package Type	PFBGA	PFBGA	PFBGA	PFBGA	FBGA	FBGA	FBGA	FBGA	FBGA	FBGA	FBGA
Ball Pitch (mm)	0.80				0.50						

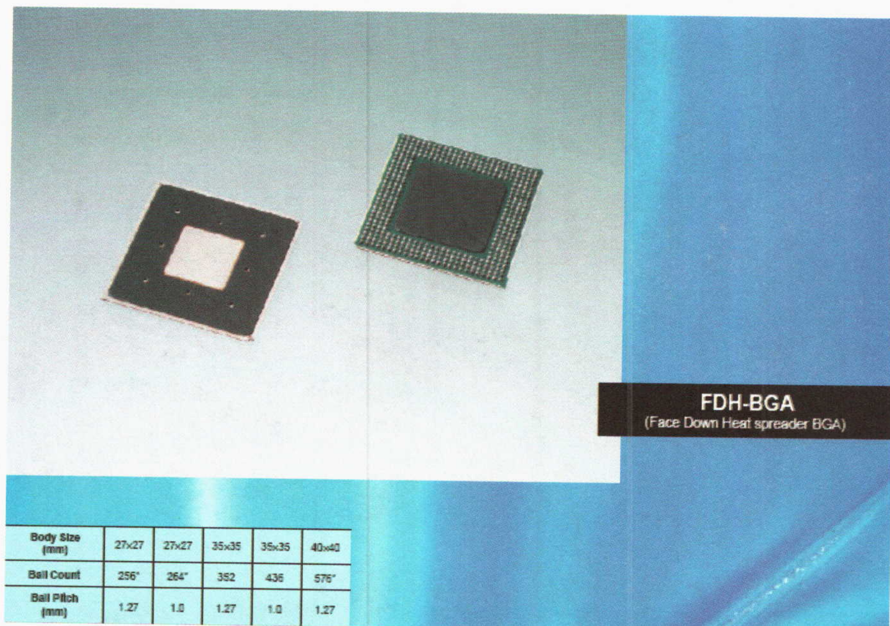
TAB-BGA
(Tape Automated Bonding Ball Grid Array)

Body Size (mm)	21x21x1.4	23x23x1.4	27x27x1.3	31x31x1.3	35x35x1.3	40x40x1.4	40x40x1.3	40x40x1.3
Ball Count	304	352	460	496	560	576	660	720
Ball Pitch (mm)	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.27	1.0	1.0

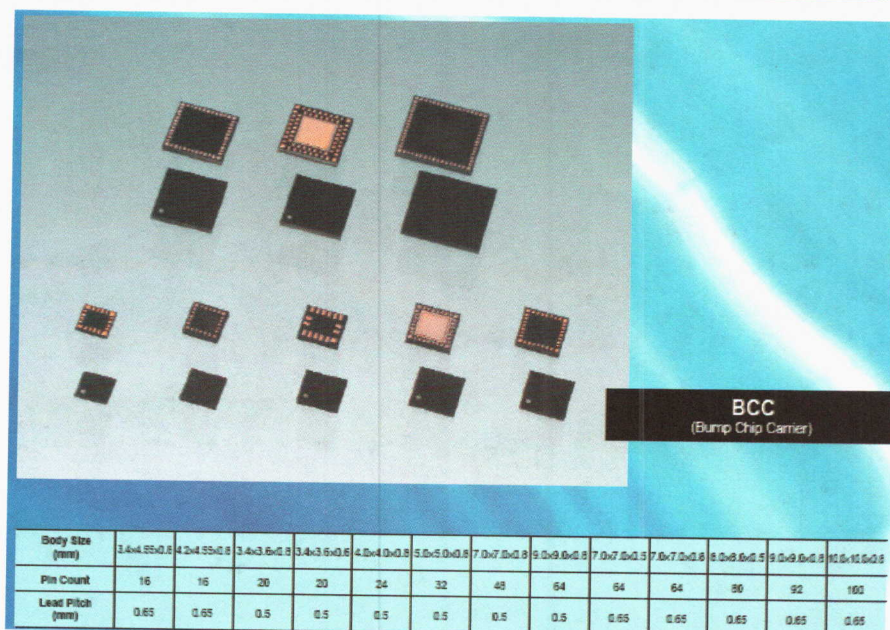
FC-BGA
(Flip Chip Ball Grid Array)

Body Size (mm)	42.5x42.5x4.7	45.0x45.0x4.7	47.5x47.5x4.7
Ball Count	1089	1225	1369
Ball Pitch (mm)	1.27	1.27	1.27

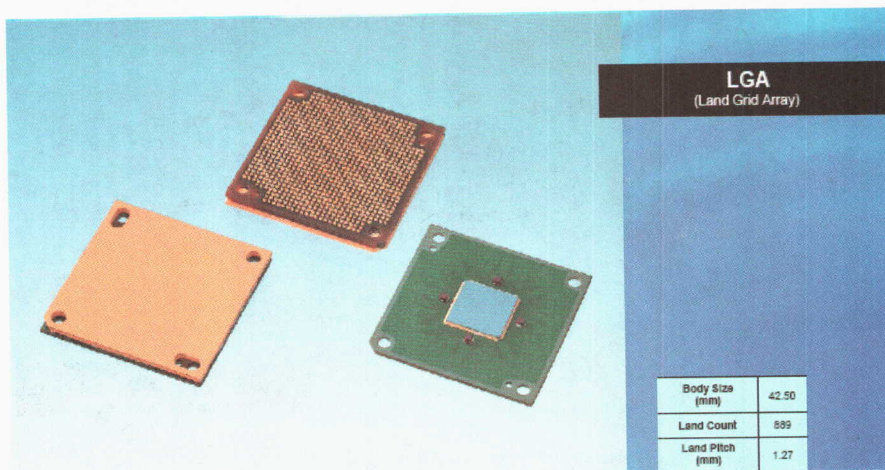
Body Size (mm)	42.5x42.5x4.6	45.0x45.0x4.6	47.5x47.5x4.6
Ball Count	1681	1849	2116
Ball Pitch (mm)	1.00	1.00	1.00



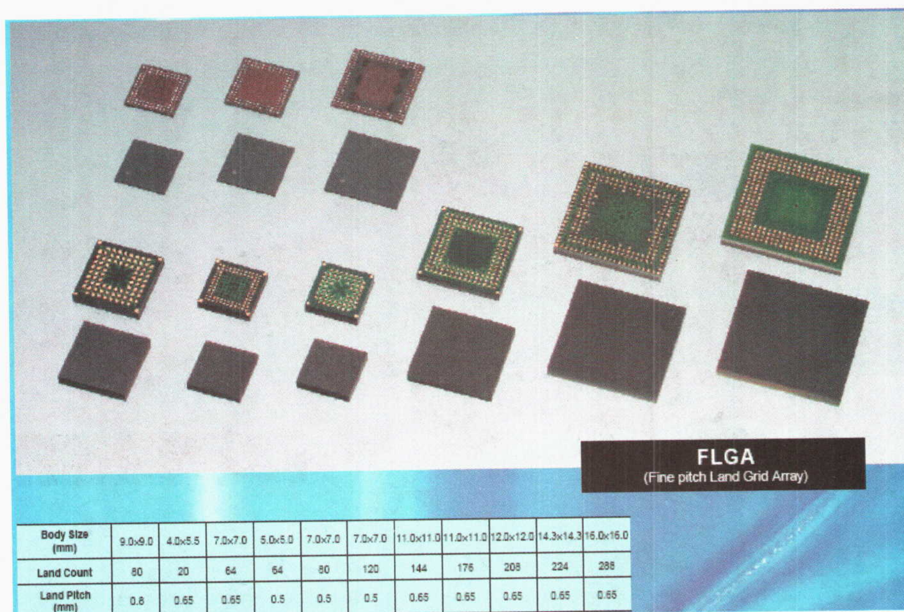
Body Size (mm)	27x27	27x27	35x35	35x35	40x40
Ball Count	256*	264*	352	436	576*
Ball Pitch (mm)	1.27	1.0	1.27	1.0	1.27



Body Size (mm)	3.4x4.55x0.8	4.2x4.55x0.8	3.4x3.6x0.8	3.4x3.6x0.6	4.0x4.0x0.8	5.0x5.0x0.8	7.0x7.0x0.8	9.0x9.0x0.8	7.0x7.0x0.5	7.0x7.0x0.8	8.0x8.0x0.5	9.0x9.0x0.8	10.0x10.0x0.8
Pin Count	16	16	20	20	24	32	48	64	64	64	80	92	100
Lead Pitch (mm)	0.65	0.65	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65



Body Size (mm)	42.50
Land Count	889
Land Pitch (mm)	1.27



Body Size (mm)	9.0x9.0	4.0x5.5	7.0x7.0	5.0x5.0	7.0x7.0	7.0x7.0	11.0x11.0	11.0x11.0	12.0x12.0	14.3x14.3	16.0x16.0
Land Count	80	20	64	64	80	120	144	176	208	224	288
Land Pitch (mm)	0.8	0.65	0.65	0.5	0.5	0.5	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65

SLIM DTP
(Slim Dual Tape-carrier Package)

Pin count	44	233	255	463
Lead Pitch (mm)	0.8	0.1	0.16	0.05

HQFP
(QFP with Heat Sink)

Pin count	160	208	240	256	304
Heat spreader	Heat Spreader	Heat Spreader	Heat Spreader	Heat Spreader	Heat Spreader
Lead Pitch (mm)	0.65	0.50	0.50	0.40	0.50

تعداد پایه های IC

در جداول زیر تعداد پایه‌های آی سی برای هر پکیج و گروه‌های SMD و Through hole مورد بررسی قرار گرفته است:

PACKAGE TYPE OVERVIEW WITH LEAD COUNT

Surface mount packages (part 1

PACKAGE NAME	NUMBER OF LEADS																															
	4	8	9	10	13	14	16	20	24	28	30	32	38	40	44	48	52	56	64	68	80	81	84	96	100	114	120	128	132	144	156	160
BGA																															X	
HBCC							X		X			X				X																
HBGA																																
HLQFP																									X					X		
HQFP																																X
HSOP								X	X																							
HSQFP																																
HTQFP												X				X			X		X				X							
HTSSOP								X				X																				
LFBGA																		X	X			X	X	X		X						
LQFP												X			X	X			X		X				X			X		X		X
MSQFP																																
PLCC								X		X					X		X			X			X									
PMFP		X																														
QFP															X		X		X		X				X		X	X		X		X
SMS.P			X		X																											
SO	X	X				X	X	X	X	X		X																				
SOJ														X																		
SQFP																												X				
SSOP						X	X	X	X	X						X		X														
TFBGA																		X	X		X			X	X				X	X		
TQFP															X				X		X				X			X				
TSSOP		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X			X		X														
VSO														X				X														
VFBGA																		X														
VQFN									X			X																				

Part 2

PACKAGE NAME	NUMBER OF LEADS																									
	176	180	208	240	256	272	280	292	304	316	324	329	352	388	420	456	492	504	516	553	596	600	656	776	1140	1160	1312
BGA			X		X	X		X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X		X	X			
HBCC																											
HBGA					X			X	X				X		X			X				X			X	X	X
HLQFP																											
HQFP																											
HSOP																											
HSQFP			X	X																							
HTQFP																											
HTSSOP																											
LFBGA											X																
LQFP	X		X																								
MSQFP				X																							
PLCC																											
PMFP																											
QFP																											
SMS.P																											
SO																											
SOJ																											
SQFP			X	X					X																		
SSOP																											
TFBGA		X	X				X																				
TQFP																											
TSSOP																											
VSO																											
VFBGA																											
VQFN																											

جدول زیر مربوط به تعداد پایه های آی سی های ترو هل می باشد.

Trough-hole mount packages

PACKAGE NAME	NUMBER OF LEADS																					
	3	7	8	9	13	14	16	17	18	20	22	23	24	27	28	32	40	42	48	52	56	64
DBS.MP				X																		
DBS.MPF				X																		
DBS.P		X		X	X			X				X		X								
DIP			X			X	X		X	X	X		X		X	X	X		X			X
HDIP									X													
RBS.MPF				X																		
RDBS.P					X			X														
SDIP													X			X		X		X	X	X
SIL.MP				X																		
SIL.MPF				X																		
SIL.P				X	X																	
TBS.P					X																	
TO-92	X																					

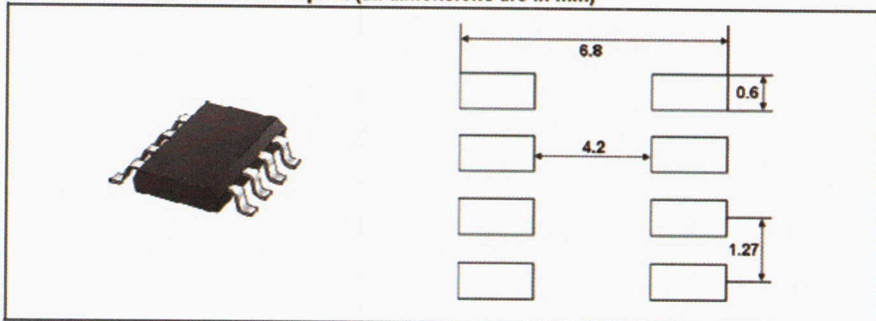
ابعاد پکیجهای SO ؛ VSO و PLCC را در جدول ذیل مشاهده می‌کنید بعنوان قاعده می‌توان گفت که عدد بعد از حروف اختصار بیان گر تعداد پایه آی سی می‌باشد.

CASE	NUMBER OF PINS	WIDTH (mm)	LENGHT (mm)	RASTER (mm)
SO - 8	8	4.0	5.0	1.27
SO - 8L	8	7.6	7.6	1.27
SO - 14	14	4.0	8.75	1.27
SO - 16	16	4.0	10.0	1.27
SO - 16L	16	7.6	10.5	1.27
SO - 20L	20	7.6	13.0	1.27
SO - 24L	24	7.6	15.6	1.27
SO - 28L	28	7.6	18.1	1.27
VSO - 40	40	7.6	15.5	0.76
VSO - 56	56	11.1	21.6	0.75
PLCC - 20	20	9.04	9.04	1.27
PLCC - 28	28	11.58	11.58	1.27
PLCC - 44	44	16.66	16.66	1.27
PLCC - 52	52	19.2	19.2	1.27
PLCC - 66	66	24.33	24.33	1.27
PLCC - 84	84	29.41	29.41	1.27

"L" cases are around 4 mm wider than normal SO cases. The dimensions of plastic cases could vary, but raster and connection width of the pins are always the same.

در شکل زیر ابعاد آی سی پکیج SO-8 بر روی برد مدار چاپی تعبیه شده است. ابعاد جدول بالا بیانگر طول و عرض بدنه آی سی بوده و raster فاصله مرکزی دو پایه آی سی از یکدیگر می‌باشد.

SO-8 and its basic footprint (all dimensions are in mm)



حروف اختصاری

تمامی اسامی اختصاص داده شده به پکیجها دارای معنی خاص خود بوده و برگرفته از حروف اول هر کلمه می‌باشند دانستن این کلمات کمک شایانی به درک شکل ظاهری قطعات را برای ما پدید می‌آورد به طور کلی به این حروف اختصار Abbreviation گفته می‌شود. در ادامه کلمات اصلی حروف اختصار تمامی پکیجها برای علاقمندان آورده شده است.

- **SIP** **single in-line package**
- **DIP** **dual in-line package**
- **ZIP** **zigzag in-line package**
- **QIP** **quad in-line package**

C-DIP	Ceramic DIP
HDIP	Hermetic DIP
PDIP	Plastic DIP
S DIP	Shrink DIP

....

BCC	Bump Chip Carrier
CC	chip carrier
DFN	dual flat- pack No Lead
DLCC	dual lead-less chip carrier
JLCC	J-Leaded Chip Carrier
LCC	leadless chip carrier
LCCC	leadless ceramic chip carrier
PLCC	plastic leadless chip carrier
MELF	metal electrode leadless face
MINI MELF	mini metal electrode leadless face
MICRO MELF	micro metal electrode leadless face
MLCC	Micro Lead-frame Chip Carrier
PSOP	Plastic Small Outline Package
SOD	small outline diode
SOIC	small outline integrated circuit
SOT	small outline transistor
SOP	small outline package
SSOP	shrink small outline package
TSOP	Thin small outline package
TSSOP	Thin shrink small outline package
TVSOP	Thin Very Small Outline Package

VSO	very small outline
VSOP	very small outline package

Quad-in-line

BQFP	Bumpered quad flat pack
CQFP	ceramic quad flat pack، similar to PQFP
ETQFP	Extra Thin Quad Flat Package
LQFP	Low-profile quad flat package
MQFP	Metric Quad Flat Pack
PQFN	power quad flat-pack no-leads
PQFP	plastic quad flat pack
QFN	Quad flat- pack no-leads
QFP	quad flat package
TQFP	Thin quad flat pack
VQFN	Very-thin quad flat –pack no-leads

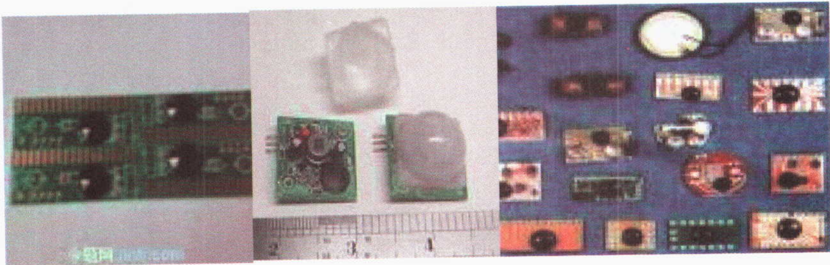
Grid arrays

BGA	ball grid array
CABGA	Chip array ball grid array
CBGA	Ceramic ball grid array
CCGA	ceramic column grid array
CGA	column grid array
CPGA	Ceramic pin grid array
FBGA	Fine –pitch ball grid array
FPBGA	Fine Pitch ball grid array
HSBGA	Heat slug ball grid array
LGA	land grid array
LBGA	low -profile ball grid array
LFBGA	low- profile fine -pitch ball grid array
MCMBGA	Multi Chip Module ball grid array
MCMCABGA	Multi Chip Module-Chip array ball grid array
PBGA	Plastic ball grid array
PGA	Pin grid array
PPGA	Plastic Pin Grid Array
SBGA	Super BGA - above 500 Pin count
SSBGA	Small Scale Ball Grid Array
TFBGA	Thin fine- pitch ball grid array
TBGA	Thin Ball Grid Array
µBGA	micro-BGA

قطعات بدون پکیج Non-packaged devices

COB chip on board

پکیج فوق از یک مدار مجتمع تشکیل شده که مستقیما بر روی برد چسبیده شده و با ماده epoxy که به صورت قالبی بر روی مدار مجتمع قرار گرفته پوشیده می شود. به این نوع از قطعات اصطلاحاً آی سی قیری نیز گفته می شود.



COF chip on flex

پکیج فوق از تعدادی COB یا قطعات الکترونیکی تشکیل شده که بر روی یک مدار قابل انعطاف به جای برد مدار چاپی نصب شده اند.

شکل زیر مدار دوربین olympus است که از این تکنیک استفاده کرده است.



COG chip on glass

پکیج فوق از تعدادی COB یا قطعات الکترونیکی تشکیل شده که بر روی یک تکه شیشه نصب شده اند. مانند Lcd



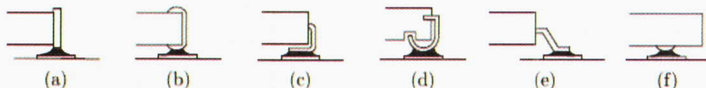
انواع پایه ها Lead

پایه های قطعات نیز برحسب شکل ظاهری دارای تقسیم‌بندی خاص خود می باشند. در شکل زیر انواع پایه با شکل و اسم هرنوع آورده شده است.

☑ **نکته:**

لغت انگلیسی Lead **با تلفظ لید** / lid / **به معنی پایه می باشد. پس لید لس** lead-less **یعنی قطعات بدون پایه.**

لغت انگلیسی Lead **با تلفظ لد** / led / **به معنی سرب** (sn) **می باشد. پس لد فری** lead free **در اینجا یعنی بدون سرب که معمولا برای لحیم و مواردی که سرب به عنوان ماده سمی در آلیاژها به کار نرفته استِ کاربرد دارد .**



Different lead configurations:
(a) face-bonded metal electrode
(b) metallized pin
(c) connector strand
(d) J-lead
(e) gull-wing pin
(f) solder ball connector

پکیج ترانزیستورها

برای ترانزیستورها به علت نبودن گروه‌بندی خاص بر روی پکیجها فقط به معرفی پکیجهای پرمصرف بسنده شد.

Package TO5, TO18 (C, B, E)

NPN	PNP
BC107	BC177
BC108	BC178
BC109	BC179
BFX84	BC186
BFY50	BC187
2N706	BFX88
2N2369	BCY71
BC286	BC287
	2N2904

TO72 (C, E, K, B)

NPN	PNP
BF180	AF139
BF181	AF178
BF182	AF179
BF183	AF180
BF200	AF181

TO72 (C, B, K, E)

NPN	PNP
BF115	AF124
BF167	AF125
BF173	AF126
BF184	AF127
BF185	

TO3 and similar (B, C, E)

NPN	PNP
2N3055	PNP3055
BDY20	BDX18
BD121	OC26
BD123	AD149
AD161	AD162

TO126 (C, B, C, E)

NPN	PNP
BD135	BD136
BD131	BD132
BD437	BD438
BUP41	

TO-1 (C, B, E)

NPN	PNP
AC176	AC128
AC187	AC188

X-55 (B, E, C)

NPN	PNP
BC182	BC212
BC183	BC213
BC184	BC214
2N3707	2N3702
2N3710	2N3703

TO92 (E B C)

NPN	PNP
BC183L	BC213L
BC237B	BC557
BC547	BC307B
BC548	2N4402
BC546	
2N3705	
2N3903	

SOT25 (E, B, C)

NPN: BF194, BF195, BF196, BF197

(B, E, C)

NPN	PNP
BC157	BC147
BC158	BC148
BC159	BC149
BCX35	BCX31

TO18 (B1, B2, E)

Unijunction transistor

2N2646, 2N2647, 2N4870, 2N4871

(G1, G2, S, D)

3N140, 3N141, 40673

(D S G)

BF256, 2N3819 (connection FET)

SOT103 (G2, G1, D, S)

BF960, BF961, BF981, 3SK81

TO220 (B C E)

NPN	PNP
BD539	BD540
BD743	BD744
TIP29C	TIP30C
BU407	BD244C
BUP30	BD240C
2N6099	BD242C
BD243C	
D44C10	
BD241C	

X80 (E, B, C, E)

BFR14, BFR49

SMD SOT23 (E, B, C; 1,3 mm; 3 mm)

NPN	PNP
BC846B	BC856B
BC847B	BC857B
BC848B	BC858B
BC849B	BC859B

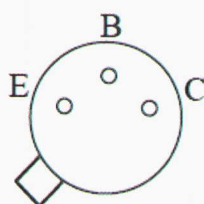
TO-92





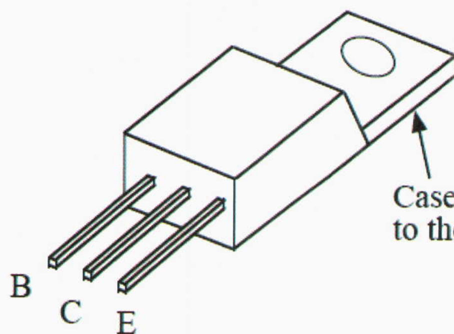
Bottom view

TO-18



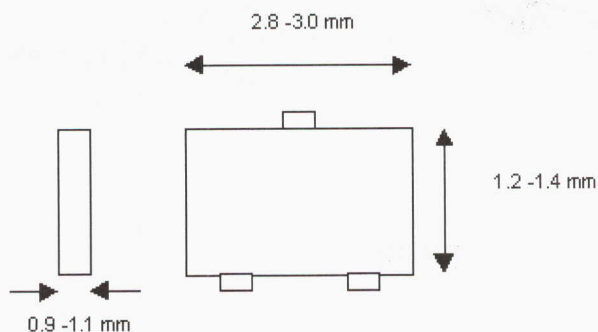
Bottom view

TO-220

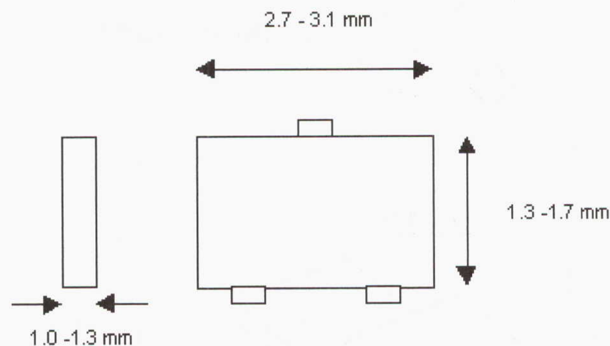


Case is connected
to the collector (C)

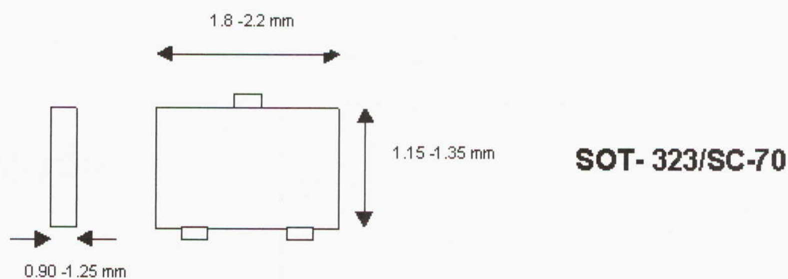
در اشکال زیر ابعاد برخی از پکیجها آمده است.

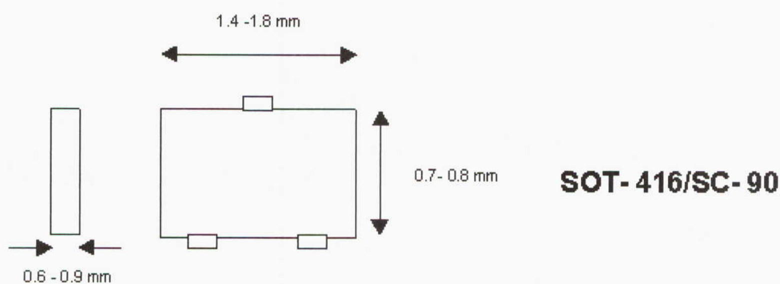


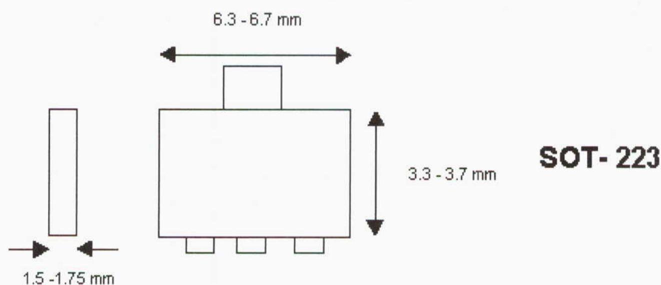
SOT- 23

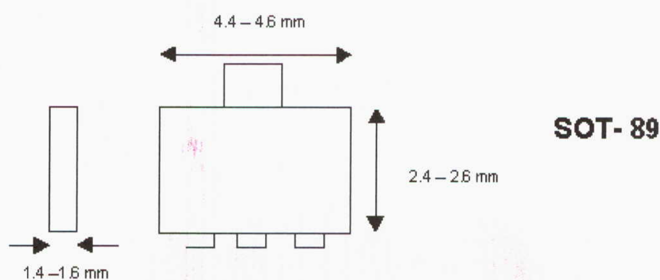


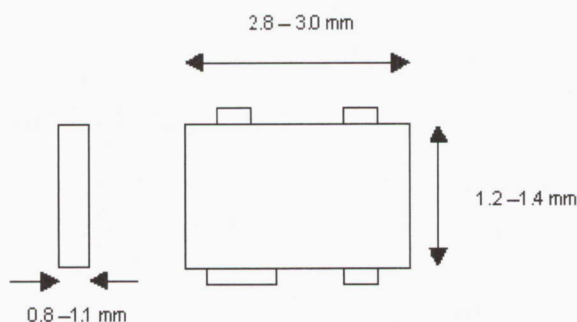
SC- 59

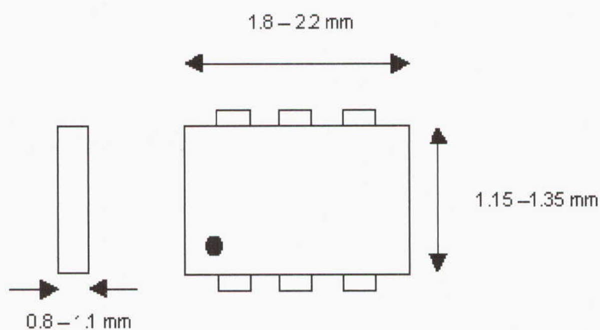

1.8 -2.2 mm
1.15 -1.35 mm
SOT- 323/SC-70
0.90 -1.25 mm


1.4 -1.8 mm
0.7- 0.8 mm
SOT- 416/SC- 90
0.6 - 0.9 mm

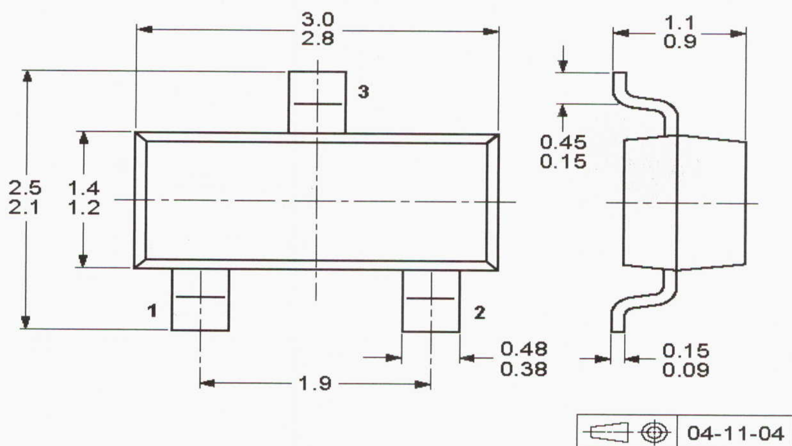

6.3 - 6.7 mm
3.3 - 3.7 mm
SOT- 223
1.5 -1.75 mm

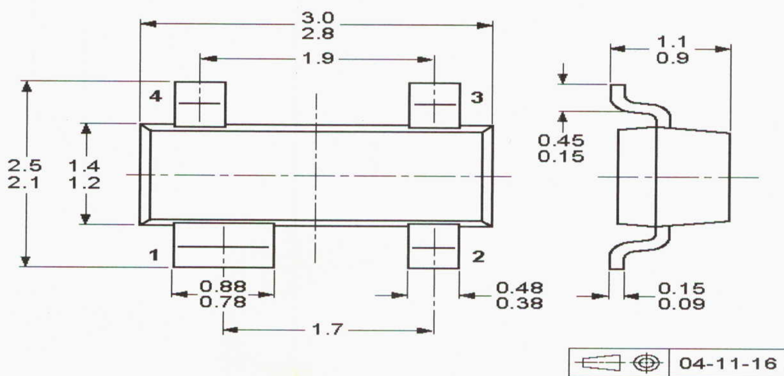

4.4 – 4.6 mm
SOT- 89
2.4 – 2.6 mm
1.4 –1.6 mm


2.8 – 3.0 mm
SOT-143
1.2 –1.4 mm
0.8 –1.1 mm

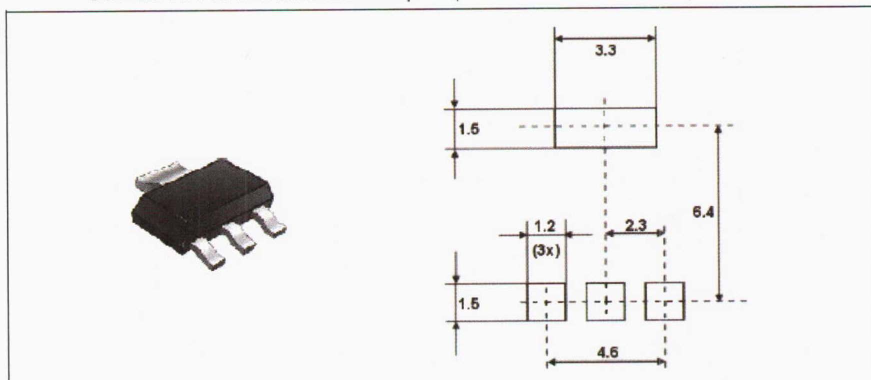

1.8 – 2.2 mm
SOT-363
1.15 –1.35 mm

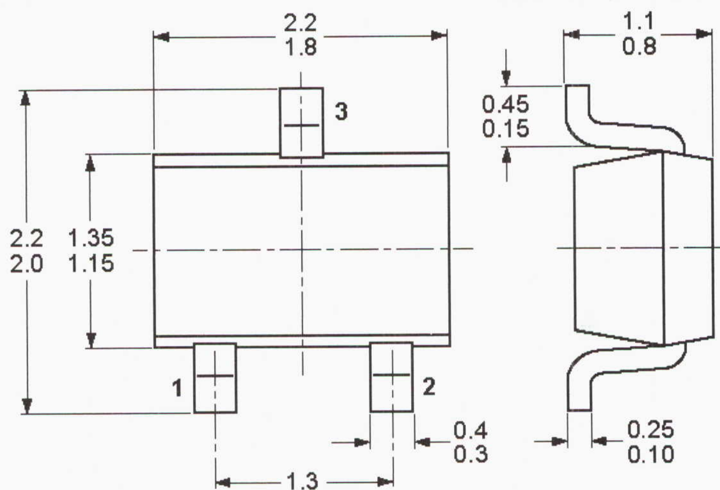
در اشکال زیر ابعاد پکیجها با احتساب ابعاد بیرونی پایه آورده شده است.

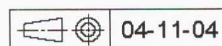




SOT-223 and its recommended footprint (all dimensions are in mm)

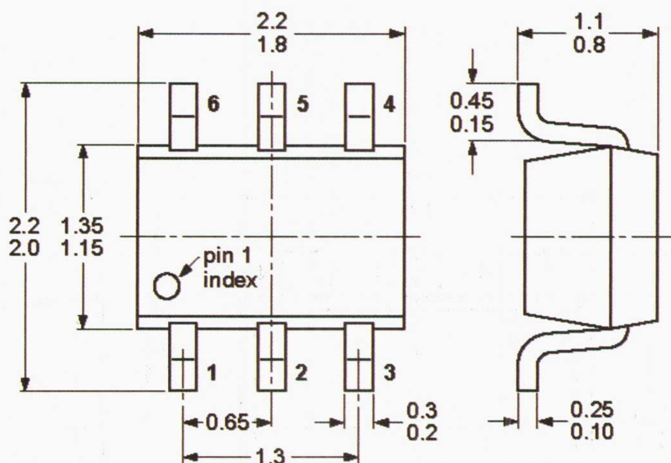


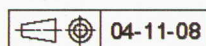




SOT323 (SC-70)

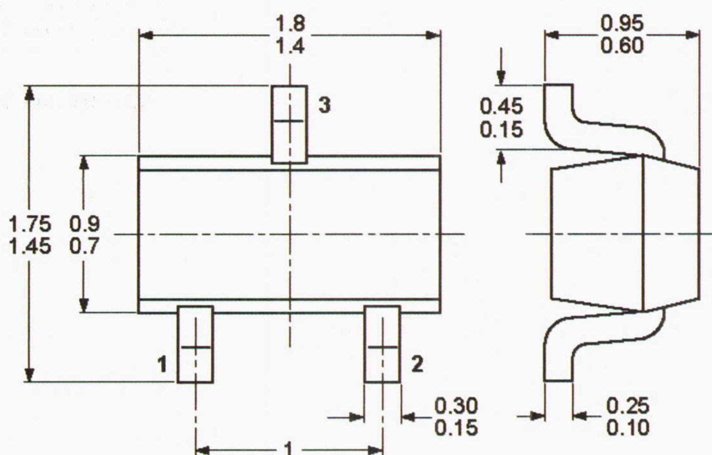
Dimensions in mm

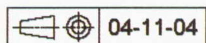




SOT363 (SC-88)

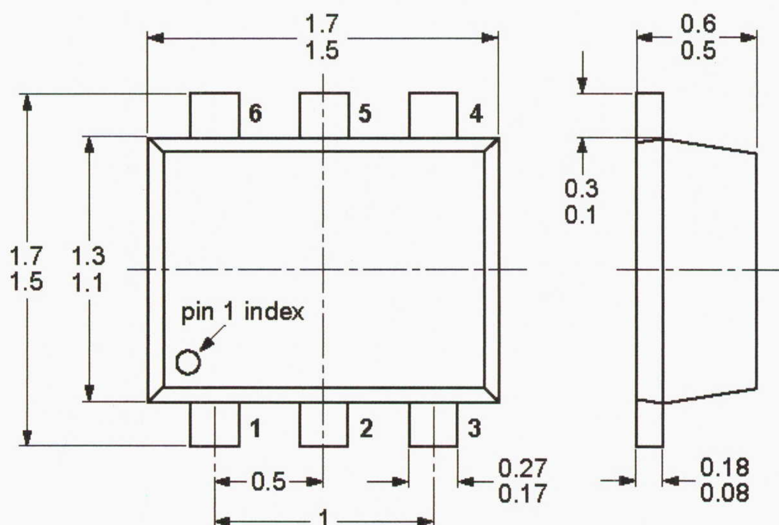
Dimensions in mm





SOT416 (SC-75)

Dimensions in mm

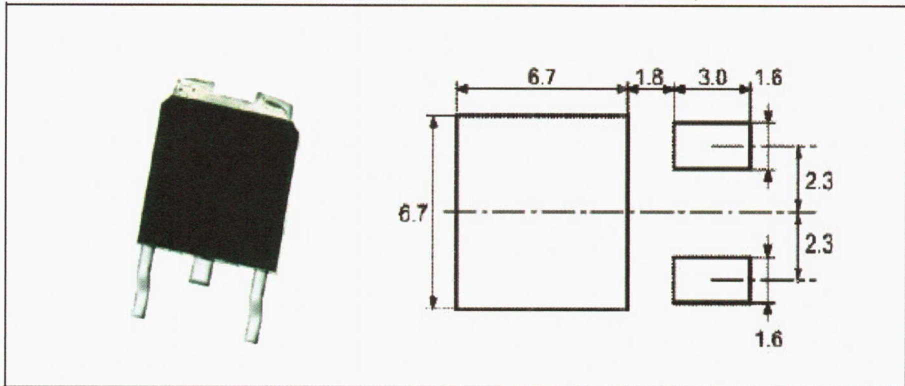




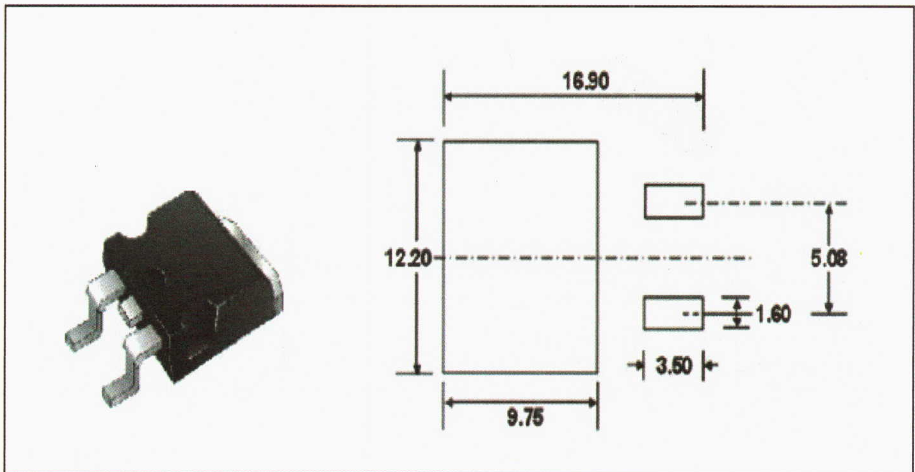
SOT666

Dimensions in mm

DPAK and its recommended footprint (all dimensions are in mm)



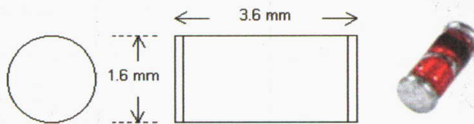
D^2PAK and its recommended footprint (all dimensions are in mm)



پکیج دیودها

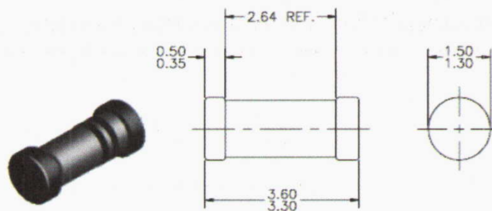
برای گروه دیودها پکیجهای melf ، axial و sod را می‌توان اختصاص داد لازم به ذکر است که بعضی از آنها مشترک با قطعات دیگر نیز می‌باشند به عنوان مثال پکیج melf با گروه مقاومتها و axial با سه گروه مقامت، خازن و سلف مشترک است.

melf



پکیج دیگری که برای دیودها استفاده می شود LL-34 این پکیج تقریباً با Minimelf یکی است.

LL-34 Package Dimensions

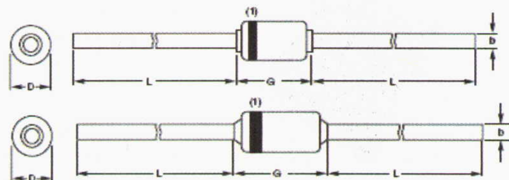


DO-34

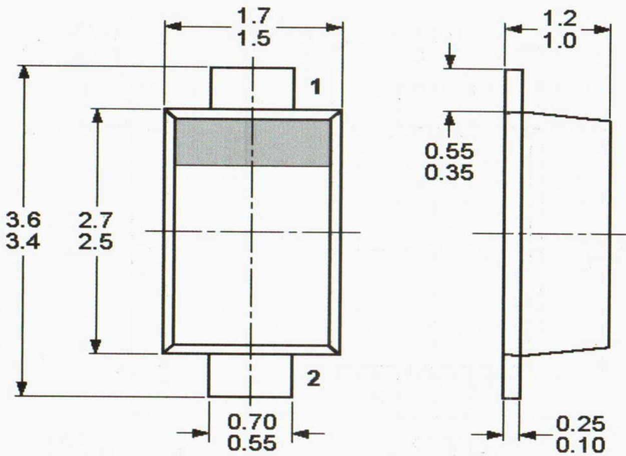
Unit	b Max	D Max	G Max	L Min
mm	0.55	1.6	3.04	25.4

DO-35

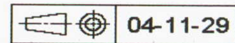
Unit	b Max	D Max	G Max	L Min
mm	0.56	1.85	4.25	25.4



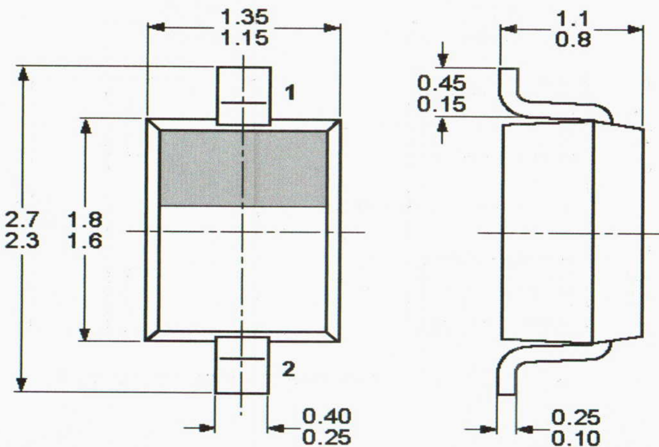
MicroMelf Size 0102: L: 2.2 mm D: 1.1 mm (solder pad fits rectangular 0805) 1/5 Watt (0.2W)
MiniMelf Size 0204: L: 3.5 mm D: 1.5 mm (solder pad fits rectangular 1206) 1/4 Watt (0.25W)
Melf Size 0207: L: 5.9 mm D: 2.2 mm 1 Watt



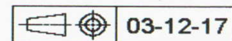
Dimensions in mm



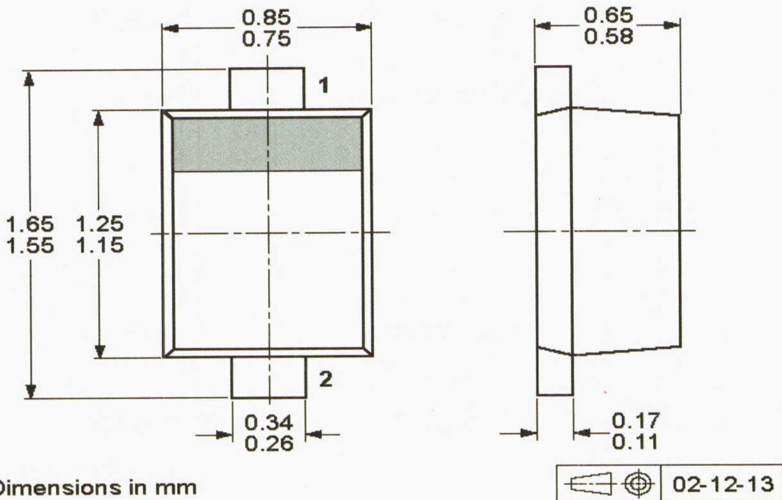
Package outline SOD123F



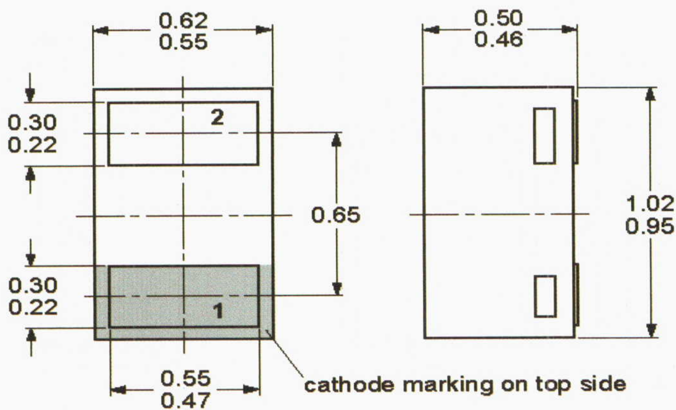
Dimensions in mm



Package outline SOD323 (SC-76)



Package outline SOD523 (SC-79)

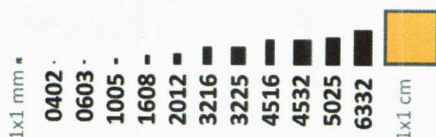


Package outline SOD882

پکیج مقاومتها، خازنها و سلفهای SMD

برای مشخص کردن پکیج یا سایز این سه گروه از قطعات اس ام دی، از عدد استفاده می‌شود. هر عدد بیان گر طول و عرض قطعه می‌باشد و بر حسب اینچ محاسبه می‌گردد به عنوان مثال قطعه ای باسایز ۰۸۰۵ یعنی طول قطعه ۰/۰۸ اینچ و عرض قطعه ۰/۰۵ اینچ می باشد که برای تبدیل آن به میلیمتر باید اعداد بالا را در ۲۵/۴ ضرب کرده تا ابعاد بر حسب میلیمتر بدست آید.

در شکل زیر سایز قطعات با دو مربع ۱×۱ میلیمتر و ۱×۱ سانتیمتر مقایسه شده تا کوچک بودن آنها بیشتر قابل درک باشد.

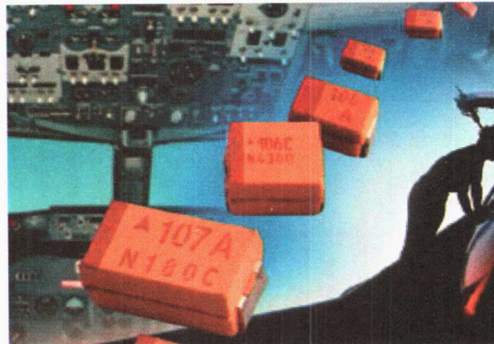


- 0603: means 0.06"x0.03", or 60x30 mils, or 1.6x0.8mm
- 0805: means 0.08"x0.05"
- 1206: means 0.12"x0.06"

برای سایز خازنهای تانتالیوم از یک میکروفاراد به بالا به جای عدد از حرف انگلیسی استفاده می شود که هر حرف بیان گر طول، عرض و ارتفاع قطعه می باشد.

Case	L x W x H (mm)
A	3.2x1.6x1.6
B	3.5x2.8x1.9
C	6.0x3.2x2.5
D	7.3x4.3x2.8
E	7.3x6.0x3.6

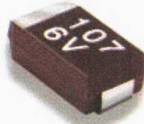
ازحروف انگلیسی برای بیان ولتاژ نامی خازنهای تانتالیوم نیز استفاده می‌شود، البته این حروف همراه ظرفیت خازن بر روی قطعه چاپ می شود و ارزش ولتاژی هر حرف مطابق جدول زیر می باشد.



Letter	Voltage
e	2.5
G	4
J	6.3
A	10
C	16
D	20
E	25
V	35
H	50

برخی از خازنهای تانتالیوم فاقد کدینگ ولتاژ بوده و مقدار ولتاژ کاری خازن با عدد بر روی قطعه چاپ می شود که به راحتی می توان مقادیر را بدست آورد.





در بعضی موارد پیش می‌آید که با قطعاتی مواجه می‌شویم که نمی‌توان با استانداردهای گفته شده ارزش نامی قطعه و ولتاژ کار آن را بدست آورد در چنین مواردی باید از پارت نامبر شرکت سازنده که دارای کدینگ مختص خود شرکت می باشد استفاده کرده تا کلیه مشخصات نامی قطعه را به طور کامل بدست آورد. برای درک بهتر مطلب دو پارت نامبر از شرکت های معروف ویشی و ای وی ایکس آورده شده است که در آن اطلاعات جامع هر قطعه با حروف و اعداد شامل نوع قطعه، سایز، ظرفیت، تلرانس، ولتاژ و بسته‌بندی بر روی ریل قطعه چاپ می‌شود.

TAJ Series

Standard Tantalum



TAJ	C	106	M	035	R	**
Type	**Case Code** See table above	**Capacitance Code** pF code: 1st two digits represent significant figures 3rd digit represents multiplier (number of zeros to follow)	**Tolerance** K=±10% M=±20%	**Rated DC Voltage** 002=2.5Vdc 004=4Vdc 006=6.3Vdc 010=10Vdc 016=16Vdc 020=20Vdc 025=25Vdc 035=35Vdc 050=50Vdc	**Packaging** R = 7" T/R S = 13" T/R A = Gold Plating 7" Reel B = Gold Plating 13" Reel Y = Lead Free 7" Reel P = Lead Free	**Additional characters may be added for special requirements**

T83

Vishay Sprague



ORDERING INFORMATION

T83	D	107	K	010	E	A	A	S
TYPE	CASE CODE	CAPACITANCE	CAPACITANCE TOLERANCE	DC VOLTAGE RATING AT + 85 °C	TERMINATION AND PACKAGING	RELIABILITY LEVEL	SURGE CURRENT	ESR
	See Ratings and Case Codes Table.	This is expressed in picofarads. The first two digits are the significant figures. The third is the number of zeros to follow.	K = ± 10 % M = ± 20 %	This is expressed in volts. To complete the three-digit block, zeros precede the voltage rating. A decimal point is indicated by an "R" (6R3 = 6.3 V).	E: Tin/lead/7" (178 mm) reel L: Tin/lead/7" (178 mm), ½ reel C: Matte Tin/7" (178 mm) reels H: Matte Tin/7" (178 mm), ½ reel	A = 1.0 % B = 0.1 % S = Hi-Rel Standard Z = Non-ER	A = 10 cycles at + 25 °C B = 10 cycles at - 55 °C/+ 85 °C Z = None	S = Std L = Low

اندازه‌های جدول زیر برای گروه های مقاومت، خازن و سلف یکی بوده فقط توان مختص مقاومت می باشد.

لازم به ذکر است که توانها کسری می باشند. ۱/۳۲ وات یعنی ۱ تقسیم بر ۳۲ که تقریبا ۳۱ میلی وات می شود.

$$\frac{1}{32} = 0.031\ \text{w}$$

جدول سا یز و توان مقاومتهای SMD

Size	Length (mm)	Width (mm)	Power (watt)
01005	0.4	0.2	1/32
0201	0.6	0.3	1/20
0402	1	0.5	1/16
0603	1.6	0.8	1/16
0805	2	1.25	1/10
1206	3.2	1.6	1/8
1210	3.2	2.5	1/4
1806	4.5	1.6	1/4
1812	4.5	3.2	1/3
2010	5	2.5	1/2
2512	6.35	3	1
Melf	5.9	2.2	1
Minimelf	3.5	1.5	1/4
Micromelf	2.2	1.1	1/5

Footprint



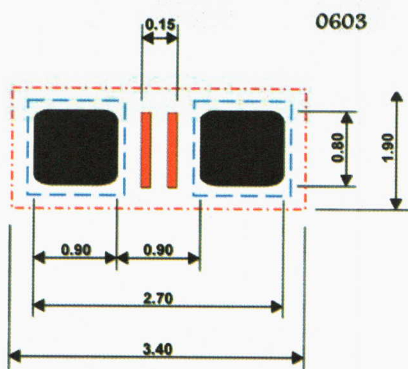
در اشکال زیر چند نمونه فوت پرینت سایزهای پر مصرف آمده است. قسمت های مشکی، پد روی برد مدار چاپی است که قطعه روی آن قرار گرفته و لحیم می شود.

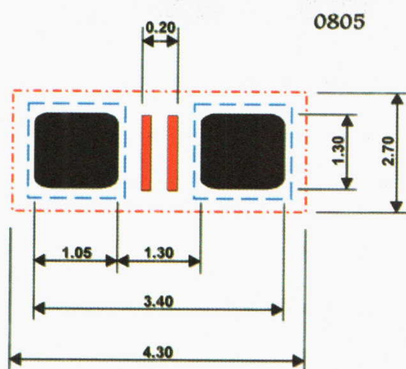
Occupied area

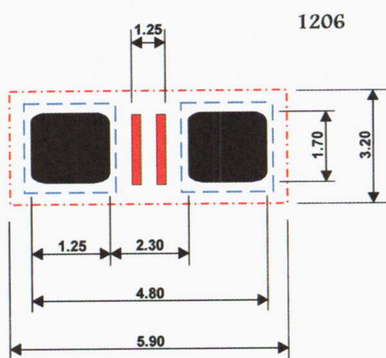
Solder land /
Solder paste pattern

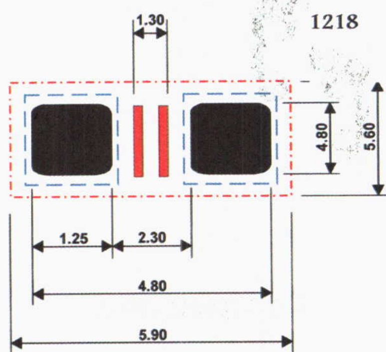
Solder resist pattern

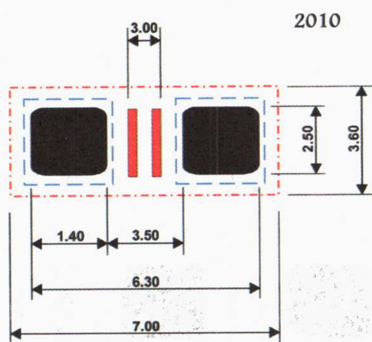
Tracks or Dummy tracks
(for wave soldering only)

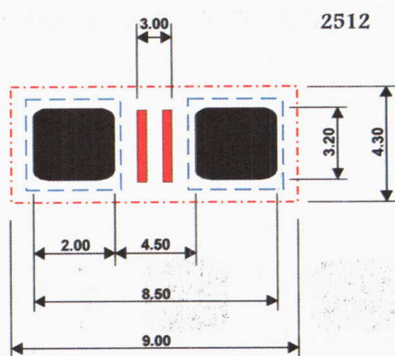





1206
1.25
1.70
3.20
1.25
2.30
4.80
5.90


1218
1.30
4.80
5.60
1.25
2.30
4.80
5.90


2010
3.00
2.50
3.60
1.40
3.50
6.30
7.00


2512
3.00
3.20
4.30
2.00
4.50
8.50
9.00

پکیجهای محوری و شعاعی

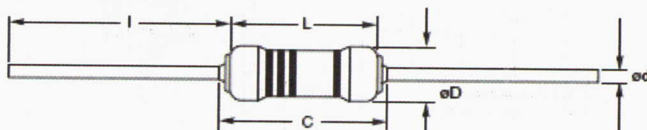
پکیجهای Axial و Radial برای گروههای مقاومتها، سلفها و خازنها دارای شماره‌های خاصی می باشند.

مثال:

Axial 0.3 Axial 0.4 Axial 0.5
Rad 0.3 Rad 0.4 Rad 0.5

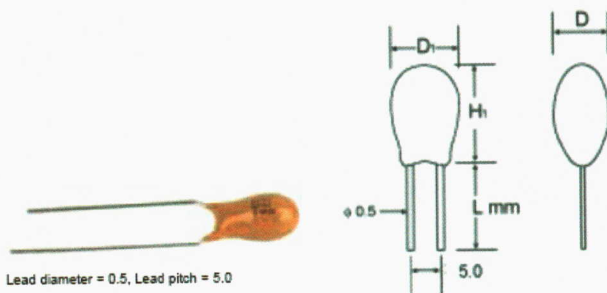
اندازه بین دو پد روی برد مدار چاپی برای مثالهای بالا تقریبا ۸، ۱۰ و ۱۳ میلیمتر می‌باشد البته این اندازه ها محل نسب قطعه روی برد می‌باشد و برای بدست آوردن اندازه دقیق المان باید به پارت نامبر شرکت سازنده مراجعه کرد تا بتوان ابعاد دقیق را بدست آورد البته لزومی به دانستن ابعاد دقیق احساس نمی‌شود چونکه هنگام طراحی پی سی بی ابعاد قطعات توسط نرم افزار پروتل در اختیار طراح پی سی بی قرار می‌گیرد. تنها نکته‌ای که طراح باید در انتخاب پکیج مناسب در نظر بگیرد توان المان است که آن هم در شماتیک در اختیار طراح پی سی بی قرار می‌گیرد.

در اشکال و جداول زیر چند نمونه ابعاد دقیق از چند شرکت سازنده آورده شده است.

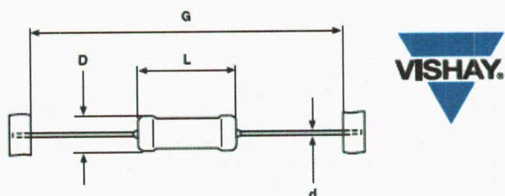


Axial Resistors

Part Number	Type	Dimensions(mm) L	C	D	l	d
1/8-W-AR-1.6X3.7mm-TR	CF 1/8	3.00 ± 0.1	3.5 Max	1.70 ± 0.2	28.0 ± 3.0	0.45 ± 0.05
1/4-W-AR-2.3X6.5mm-TR	CF 1/4	6.35 ± 0.5	7.1 Max	2.30 ± 0.3	28.0 ± 3.0	0.60 ± 0.05
1/2-W-AR-3.5X9.5mm-TR	CF 1/2	8.51 ± 0.5	9.52 Max	3.00 ± 0.3	28.0 ± 3.0	0.60 ± 0.05



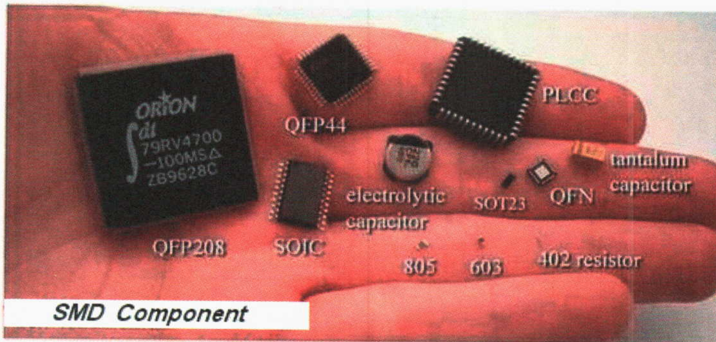
Case Size	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
H_1 maximum	6.0	6.5	7.0		7.5	8.0	8.5	9.0	10.0	11.0	12.0	14.0	15.0	
D_1 maximum	4.0	4.5		5.0			5.5	6.0	6.5	7.5	8.0	9.0	10.0	10.5
D maximum	3.8	4.3		4.8			5.3							

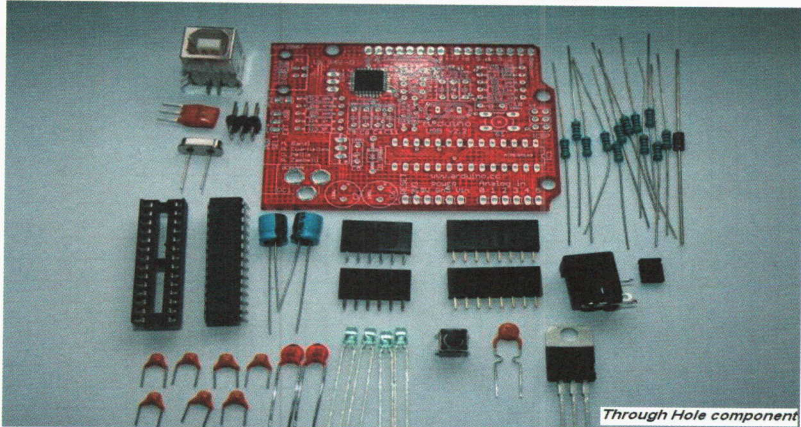


DIMENSIONS - resistor types, mass and relevant physical dimensions

MODEL	DIMENSIONS in millimeters [inches]				
	$D_{max.}$	$L_{max.}$	d	G	WEIGHT g PER 100 UNITS
AC01	4.3 [0.169]	11 [0.433]	0.8 ± 0.03 [0.031 ± 0.001]	63 ± 1 [2.480 ± 0.039]	52
AC03	4.8 [0.189]	13 [0.512]		63 ± 1 [2.480 ± 0.039]	75
AC04	5.5 [0.217]	16.5 [0.650]		63 ± 1 [2.480 ± 0.039]	110
AC05	7.5 [0.295]	18 [0.709]		63 ± 1 [2.480 ± 0.039]	190
AC07	7.5 [0.295]	26 [1.024]		73 ± 1 [2.874 ± 0.039]	260
AC10	8.0 [0.315]	44 [1.732]		88 ± 1 [3.465 ± 0.039]	450

فصل دوم: قطعات





Smd & Through Hole components

مقاومت Resistors

نحوه تشخیص مقدار اهمی مقاومتها از روی رنگ بندی و مقادیر عددی چاپ شده بر روی آنها به شرح زیر است.

مقاومتهای Through Hole با پکیج Axial:

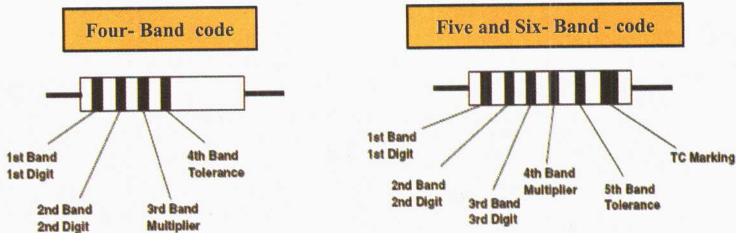
برای خواندن مقاومتها با چهار نوار رنگی:

نقطه شروع اولین نوار رنگی نزدیک به محور مقاومت می باشد.

متناسب با نوار رنگی اول و دوم با توجه به ارزش هر رنگ طبق استاندارد جدول ذیل مقدار عددی را از چپ به راست می نویسیم.

نوار رنگی سوم نشان گر مقدار صفرها می باشد.

نوار رنگی چهارم مقدار تلرانس قطعه را بیان می کند.

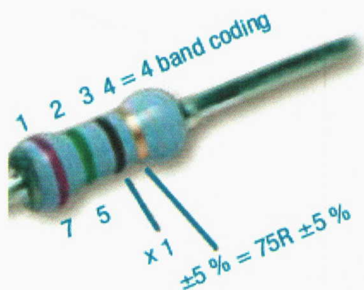


COLOR CODE				
COLOUR	DIGIT	MULTIPLIER	TOLERANCE	T.C. 6th BAND
Without	-	-	± 20%	
Silver	-	10^{-2}	± 10%	
Gold	-	10^{-1}	± 5%	
Black	0	10^{0}		
Brown	1	10^{1}	± 1%	100 *)
Red	2	10^{2}	± 2%	50 *)
Orange	3	10^{3}		15
Yellow	4	10^{4}		25
Green	5	10^{5}	± 0.5%	
Blue	6	10^{6}	± 0.25%	10
Violet	7	10^{7}	± 0.1%	5
Grey	8	10^{8}	± 0.05%	
White	9	10^{9}		

مثال:

مقدار اهمی مقاوت شکل زیر را حساب کنید ؟

75 R %5



طلائی- مشکی - سبز - بنفش

%5 - 5 7

مثال:

220 R %5 **طلائی – قهوه‌ای – قرمز – قرمز**

2 2 0

2.2 K % 5 **طلائی – قرمز – قرمز – قرمز**

2 2 00

اگر نوار سوم طلایی یا نقره ای بود مقدار ارزش مقاومت تقسیم بر ۱۰ برای طلایی و بر ۱۰۰ برای نقره ای می شود.

2.2 R % 5 **طلائی – طلائی – قرمز – قرمز**

Band 1 Coding	Band 2 Coding	Band 3 Coding	Band 4 Coding
	0	x1	
1	1	x10	
2	2	x100	±2 %
3	3	x1k	
4	4	x10k	
5	5	x100k	
6	6	x1M	
7	7		
8	8	:10	±5 %
9	9	:100	±10 %

According to IEC 60062

1 2 3 4 = 4 band coding
7 5
x 1
±5 % = 75R ±5 %

برای خواندن مقاومتها با پنج یا شش نوار رنگی:

تنها فرق آن با چهار نوار رنگی در این است که سه نوار رنگی اول مشخص کننده اعداد و نوار چهارم مقدار صفرها و نوار پنجم تلرانس قطعه و نوار ششم ضریب حرارتی می باشد.

شروع خواندن رنگها از سمت مقابل نوار رنگی ضخیم می باشد.(نوار رنگی ضخیم نوار انتهایی است)

Band 1 Coding	Band 2 Coding	Band 3 Coding	Band 4 Coding	Band 5 Coding	TC dots near Band 4 or 6
				±10 %	
	0	0	x1	±5 %	
1	1	1	x10	±1 %	TC 100[1]
2	2	2	x100	±2 %	TC 50[1]
3	3	3	x1k	±0.05 %	TC 15
4	4	4	x10k	±0.02 %	TC 25
5	5	5	x100k	±0.5 %	
6	6	6	x1M	±0.25 %	TC 10
7	7	7		±0.1 %	TC 05
8	8	8	:10	±0.01 %	
9	9	9	:100		

According to IEC 60062

1 TC 100 and 50 without dot coding

TEMPERATURE COEFFICIENT MARKING	
TCR ppm/K	COLOR CODE 6TH BAND
±100	brown
±50	red
±25	yellow
±15	orange
±10	blue
±5	violet

۲ – روش خواندن مقدار مقاومتهای SMD



روش بدست آوردن ارزش اهمی مقاوتهای smd بسیار ساده است زیرا که مقدارارزش آن توسط عدد به جای رنگ بر روی مقاومت چاپ شده و برای کدهای سه عددی، رقم سوم تعداد صفرها می باشد و برای کدهای چهار عددی رقم چهارم تعداد صفرها را معین می کند. وجود حروف انگلیسی R و K بین اعداد به منزله ممیز بوده و مقدار ارزش اهمی دقیقا معادل اعداد چاپ شده بر روی قطعه می باشد. اگر حروف R باشد ارزش بر حسب اهم و اگر K بود ارزش بر حسب کیلو اهم بدست می آید.

3 – Digit Coding



36 x 100 = 3k6

Code	Multiply value by
1	10
2	100
3	1 000
4	10 000
5	100 000
6	1 000 000
7	10 000 000
8	100 000 000



For values below 100 Ω, "R" is used as the decimal point, e.g. 7R5 = 7.5 Ω

4 – Digit



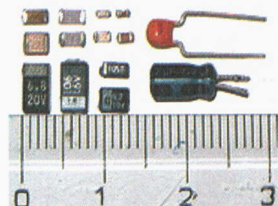
475 x 10 = 4k75

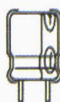
Code	Multiply value by
1	10
2	100
3	1 000
4	10 000
5	100 000



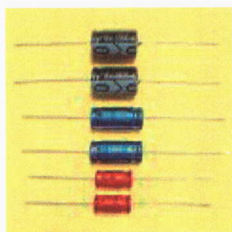
For values below 1000 Ω, "R" is used as the decimal point, e.g. 8R25 = 8.25 Ω

خازن Capacitor







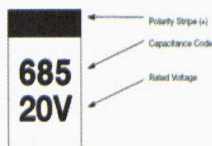


۱ـ خازنهای Through Hole با پکیج Radial & Axial

۲ـ خازنهای Smd

نحوه تشخیص مقدار ظرفیت خازنها از روی مقادیر عددی چاپ شده بر روی آنها برای دو گروه خازن بالا به شرح زیر می باشد.

دو عدد نوشته شده مقدار خود عدد می باشد و عدد سوم بیان‌گر تعداد صفرهای جلوی اعداد است، ظرفیت به دست آمده برحسب پیکو فاراد می باشد.





در بعضی از خازنهای الکترولیت به جای عدد سوم، حرف µ چاپ شده که بیان‌گر میکرو فاراد است.

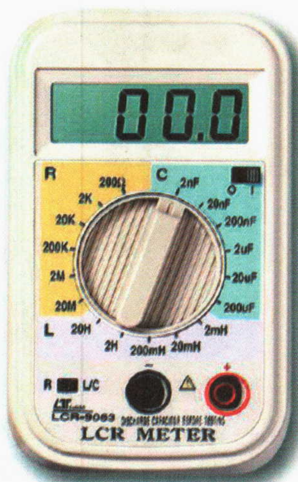
پلاریته در خازنهای تانتالیم smd برعکس خازنهای الکترولیت Through Hole است. نوار رنگی در خازن smd قطب مثبت و در Through Hole قطب منفی است.

به هنگام مواجه شدن با خازنهای سرامیکی smd بدون چاپ باید بدانیم که تنها راه تعیین ظرفیت، استفاده از دستگاه خازن سنج یا LCR متر می باشد.



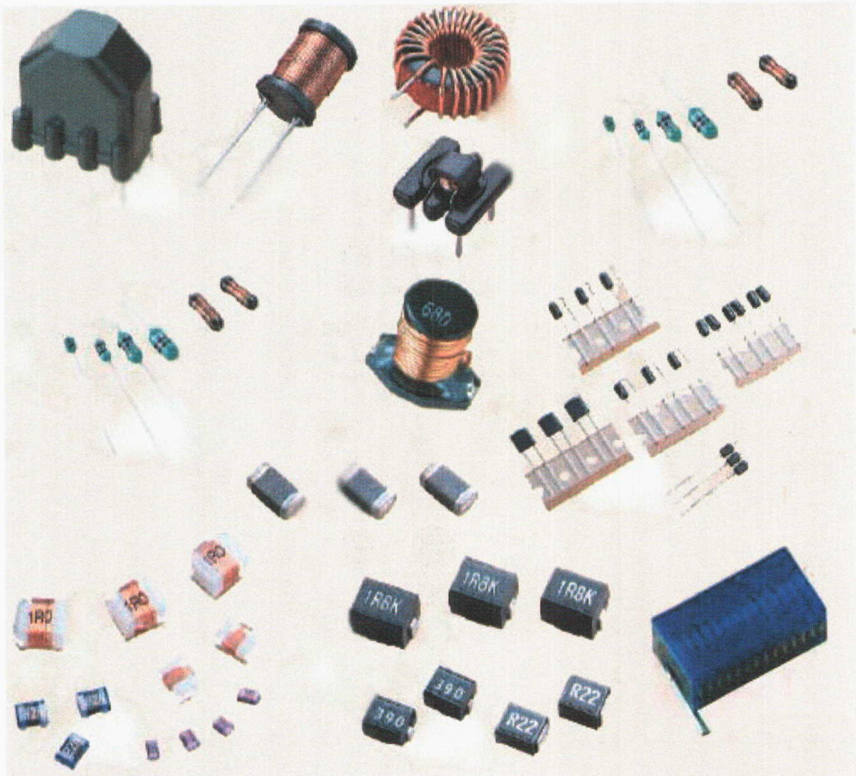
Unmarked Smd ceramic capacitor

دستگاه LCR متر:



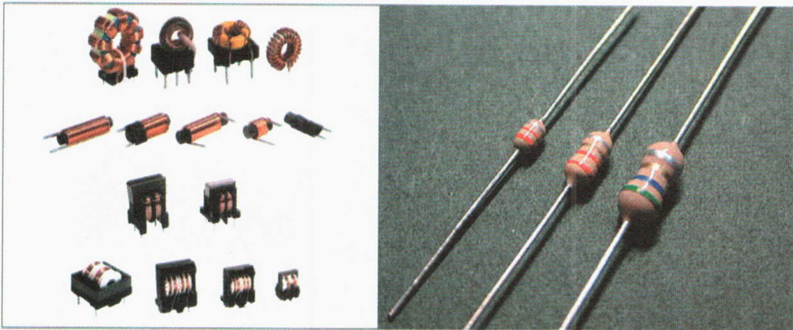
در شکل بالا یک نمونه بسیار ساده دستگاه LCR را مشاهده می کنید. دستگاه فوق از سه قسمت تست مقاومت، خازن و سلف تشکیل شده است که برای تست قطعات با دانستن نوع قطعه سلکتور دستگاه را روی گزینه مربوطه گذاشته و مقدار ظرفیت قطعه را روی صفحه نمایش‌گر مشاهده می کنیم. البته روی هر گروه از قطعات، ظرفیتها را به تقسیم بندیهای کوچکتری تقسیم می‌کنند تا دقت اندازه‌گیری بالا رود پس با تغییر رنج سلکتور مقدار نامی قطعه را مشخص می کنیم.

سلف Inductor



مقدار ظرفیت سلفهای Through Hole را از روی ارزش رنگهای چاپ شده مطابق جدول زیر بدست می‌آوریم اما مواردی که فاقد چاپ می‌باشند را مطابق خازنهای بدون مارک تایین ظرفیت می‌کنیم.

کد رنگی سلف های Axial



کد رنگی سلفها مانند مقاومتها است و ظرفیت بدست آمده از روی ارزش رنگها برحسب میکرو هانری می باشد.

INDUCTOR COLOR GUIDE

Result Is In μH

4-BAND-CODE — 270μH ± 5%

COLOR	1st BAND	2nd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
BLACK	0	0	1	± 20%
BROWN	1	1	10	Military ± 1%
RED	2	2	100	Military ± 2%
ORANGE	3	3	1,000	Military ± 3%
YELLOW	4	4	10,000	Military ± 4%
GREEN	5	5		
BLUE	6	6		
VIOLET	7	7		
GREY	8	8		
WHITE	9	9		
NONE				Military ± 20%
GOLD			0.1 / Mil. Dec. Pt.	Both ± 5%
SILVER			0.01	Both ± 10%

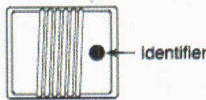
Military Identifier

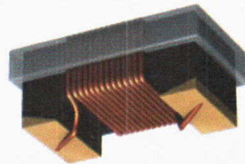
6.8μH ± 10%

MILITARY CODE

سلف های اس ام دی coilcraft

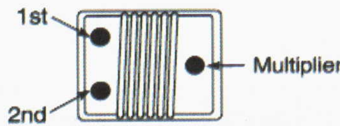
در مورد سلفهای اس ام دی coilcraft با سایزهای 0603 و 0805 به علت کوچکی قطعه یک نقطه رنگی بر روی آن چاپ شده که با رجوع به data sheet ظرفیت را بدست می آوریم.





سلفهای coilcraft با سایزهای بزرگتر (1812 - 1206 – 1008) دارای سه نقطه رنگی می باشند و ظرفیت بدست آمده بر حسب نانو هانری می باشد.

0 = Black	5 = Green
1 = Brown	6 = Blue
2 = Red	7 = Violet
3 = Orange	8 = Gray
4 = Yellow	9 = White

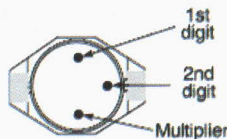


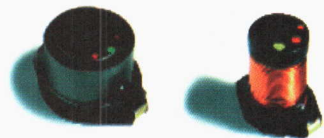
Examples:

Gray Red Black	=	82 nH
Brown Red Brown	=	120 nH
Yellow Violet Red	=	4700 nH

روش خواندن کد های رنگی برای سلفهای coilcraft قدرت به صورت زیر می باشد.

0 = Black	5 = Green
1 = Brown	6 = Blue
2 = Red	7 = Violet
3 = Orange	8 = Gray
4 = Yellow	9 = White



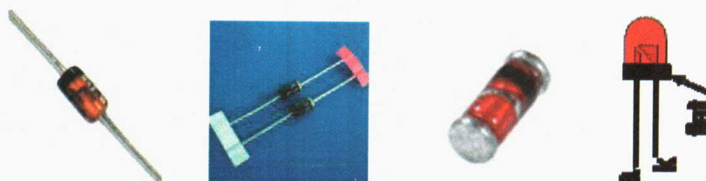


Examples:

Yellow Violet Yellow	=	470 µH
Brown Green Orange	=	15 µH
Blue Grey Brown	=	680 nH

روش تست دیود

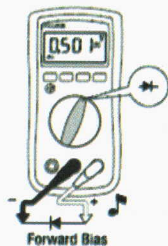
Diode



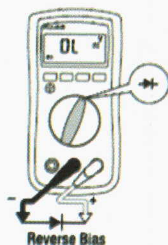
نوار رنگی چاپ شده بر روی دیود مشخص کننده کاتد دیود و طرف دیگر آند می باشد.
برای تست دیود به روش زیر عمل می کنیم.

☑ نکته:

به هنگام استفاده از مالتی متر دیجیتال باید آن را بر روی تست دیود قرار دهیم و اعدادی را که روی صفحه نمایشگر می بینیم افت ولتاژ روی پیوند داخلی دیود یا ترانزیستور است. اگر از اهم متر عقربه ای استفاده می کنیم باید بدانیم که پلاریته سیم اهم متر عکس حالت واقعی است پس قبل از تست دیود یا ترانزیستور باید سیمهای پروب را جابه جا کنیم تا پلاریته واقعی را در خروجی داشته باشیم و اعداد خوانده شده اهم پیوند داخلی قطعه می باشد.



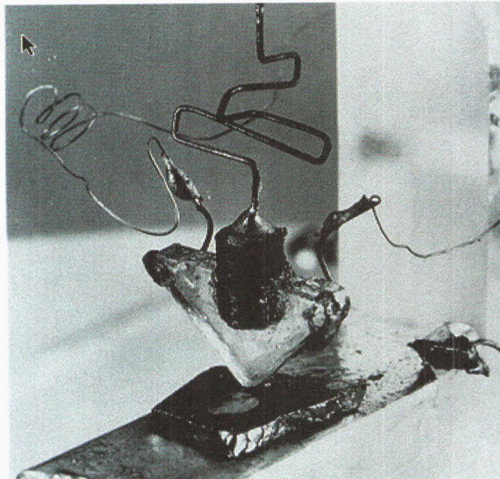
۱ - دیود را در بایاس مستقیم قرار می دهیم. سیم منفی مالتی متر به کاتد و سیم مثبت به آند. اگر دیود سالم باشد ولتاژ ۰/۴ الی ۰/۷ را روی صفحه نمایشگر مالتی متر می بینیم.



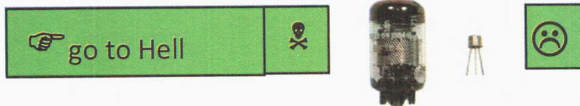
۲ـ دیود را در بایاس معکوس قرار می دهیم (مخالف جهت بالا) در این صورت به دلیل قطع بودن دیود ولتاژی مشاهده نمی شود.

ترانزیستور و تاریخچه ساخت آن Transistor

یکی از پرکاربردترین قطعاتی که در صنعت الکترونیک موارد کاربرد فراوانی دارد و جایگزین لامپها گردید؛ ترانزیستور است. اولین ترانزیستور در سال 1947 توسط John Bardeen و Walter Brattain در آزمایشگاه تلفن بل ساخته شده است و تنها کاربرد آن در آن زمان برای تقویت‌کننده‌های صدا مورد استفاده قرار می‌گرفته و از این نظر حائز اهمیت بود که نیازی به گرم شدن مثل مدارهای لامپی را نداشتند.



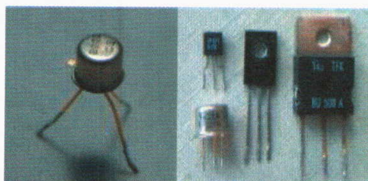
با اختراع ترانزیستور دریچه‌ای رو به دنیای الکترونیک گشوده شد. سیر پیشرفت تکامل ترانزیستور به قدری بود که نه تنها جایگزین لامپها گردید بلکه بعدها نیز تبدیل به مدارات مجتمع (IC) شدند.

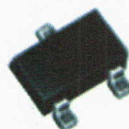


البته لازم به ذکراست که در حال حاضر در فرستنده‌های قدرت از لامپ استفاده می‌شود. ☺

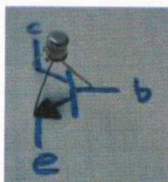


با پیشرفت تکنولوژی ترانزیستور ها در انواع و اقسام مختلف قدرت، نیمه قدرت، فرکانس بالا؛ سوئیچینگ و غیره ساخته شده و درصنعت و زندگی روزمره ما مورد استفاده قرارگرفتند که می‌توان گفت جزئی از زندگی ما هستند.





ترانزیستور از سه پایه تشکیل شده امیتر، کلکتور و بیس که به اختصار E، C و B نام‌گذاری می شوند.



منتشر کننده	=	Emitter
جمع کننده	=	Collector
تحریک کننده	=	Base

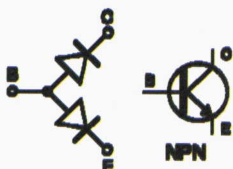
نام ترانزیستور بدلیل انتقال جریان از مقاومت بیس به مقاومت کلکتور ؛ انتقال دهنده مقاومت نامیده شد که به اختصار به آن ترانزیستور می گوئیم .

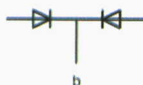
Transistor = Transfer of resistor

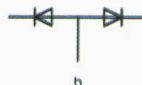
روش تست ترانزیستور

برای تشخیص پایه های ترانزیستور و سالم بودن آن به روش زیر عمل می‌کنیم:

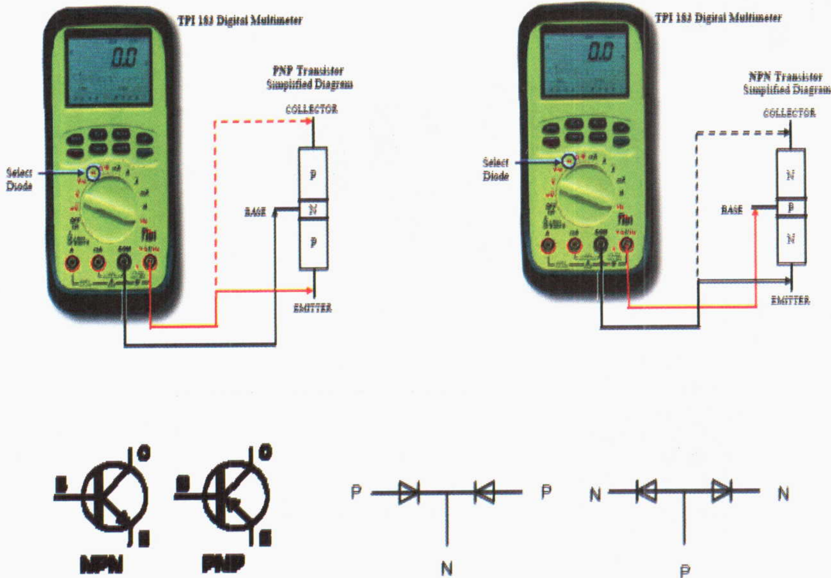
۱ـ اگر ترانزیستور را به صورت دو دیود به هم متصل شده در نظر بگیریم و مطابق روش تست دیود همان طور که شرح داده شده؛ می‌بینیم نقطه اتصال دو دیود به دو سر دیگر ارتباط داشته و در صورت معکوس کردن سیم‌های مالتی متر ارتباط قطع می‌شود. نقطه اشتراک دو دیود معادل پایه بیس ترانزیستور است.







۲ـ پس از مشخص کردن پایه بیس ترانزیستور نوع آن را نیز می توان مشخص کرد، اگر سیم مثبت روی پایه بیس باشد ترانزیستور منفی NPN و اگر سیم منفی روی پایه بیس باشد ترانزیستور مثبت PNP می باشد.

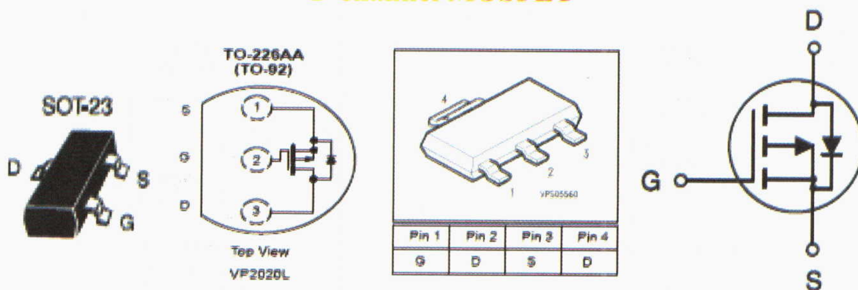


۳ـ حال نوبت به تشخیص دو پایه دیگر رسیده است، امیتر و کلکتور. اگر از مالتی متر دیجیتال استفاده می‌کنیم؛ ولتاژی که بین پایه بیس و کلکتور افت می‌کند کمتر از بیس و امیتر است.

اگر از مالتی متر عقربه‌ای استفاده می‌کنیم؛ اهم بین پایه بیس و کلکتور کمتر از بیس و امیتر است.

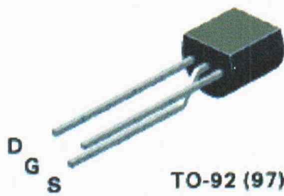
روش تست MOSFET :

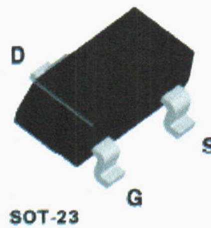
روش تست P-channel MOSFET بدین صورت می باشد، مالتی‌متر را در حالت تست دیود قرار داده و مثبت پروب را به درین و منفی را به سورس می زنیم در این حالت ولتاژ دیود داخلی را روی صفحه نمایشگر قرائت می کنیم . با تعویض جهت سیم های مالتی متر (منفی روی D و مثبت روی S) اتصال باز می شود و هیچگونه ولتاژی مشاهده نمی شود , در این حالت بدون اینکه سیم مثبت را از روی S جدا کنیم سیم منفی را به G می زنیم این عمل باعث می شود خازن گیت سورس GS شارژ شده سپس با برگرداندن سیم منفی به جای اول خود یعنی D ؛ مشاهده می کنیم ولتاژ روی صفحه نمایشگر مالتی متر صفر شده که این به خاطر اتصال کوتاه DS بر اثر شارژ خازن GS می باشد. تا زمانی که خازن دشارژ نشده اتصال کوتاه DS از هر دو جهت باقی می ماند .

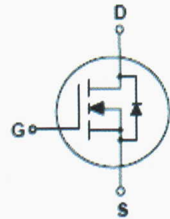


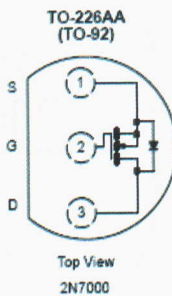
روش تست N-channel MOSFET بدین صورت می باشد، مالتی متر را در حالت تست دیود قرار داده و مثبت پروب را به سورس و منفی را به درین می‌زنیم در این حالت ولتاژ دیود داخلی را روی صفحه نمایشگر قرائت می‌کنیم. با تعویض جهت سیم‌های مالتی متر (منفی روی S و مثبت روی D) اتصال باز می‌شود و هیچگونه ولتاژی مشاهده نمی‌شود، در این حالت بدون اینکه سیم منفی را از روی S جدا کنیم سیم مثبت را به G می زنیم این عمل باعث می شود خازن گیت سورس GS شارژ شده سپس با برگرداندن سیم مثبت به جای اول خود یعنی D ؛ مشاهده می کنیم ولتاژ روی صفحه نمایشگر مالتی متر صفر شده که این به خاطر اتصال کوتاه DS بر اثر شارژ خازن GS می باشد. تا زمانی که خازن دشارژ نشده اتصال کوتاه DS از هر دو جهت باقی می ماند .

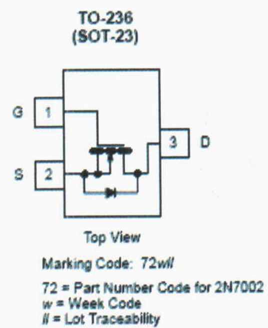
N-channel MOSFET

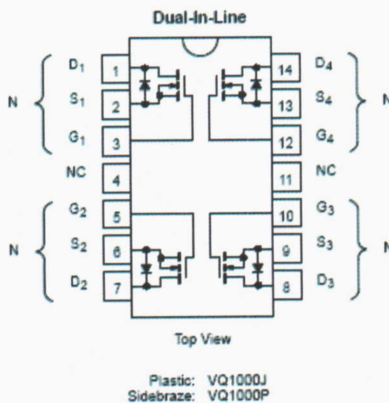


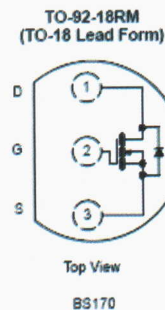




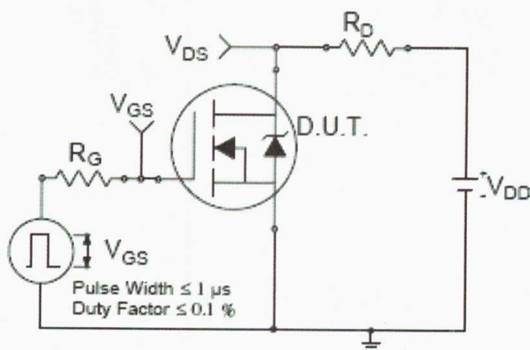


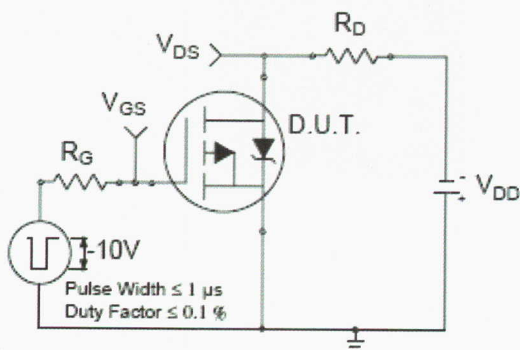






همانطور که در مدارات زیر می بینیم P-channel MOSFET با منفی تحریک می‌شود و N-channel MOSFET با مثبت، از همین اصل برای تست MOSFET در روش‌های بالا استفاده شده است.

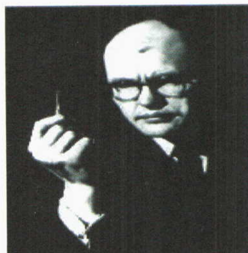




آی سی و تاریخچه ساخت آن Integrated Circuit




مدارات مجتمع در تابستان سال 1958 توسط Jack Kilby در شرکت تگزاس اینسترومنت Texas Instruments ساخته شد. ایده جمع کردن چند قطعه روی یک چیپ برای کوچک کردن و از بین بردن برخی مشکلات توسط جک کلبی بوجود آمد و او موفق شد اولین نمونه آزمایشگاهی خود را جهت تست در آزمایشگاه تگزاس اینسترومنت بسازد و اولین نمونه در سپتامبر سال 1958 تست شد و به درستی کار کرد. به خاطر این اختراع؛ کلبی جایزه نوبل فیزیک سال ۲۰۰۰ را از آن خود کرد.

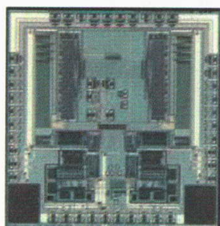


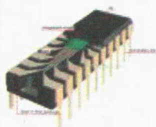
Kilbys first chip

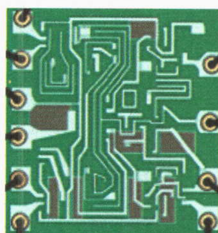


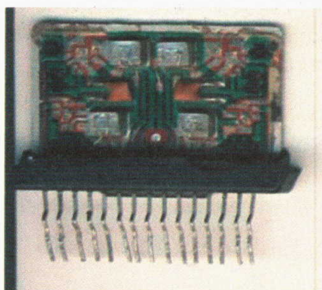
بعداز تقریبا نیم سال، چندین نواقص عملی چیپ کلبی توسط شخصی به نام Robert Noyc اصلاح گردید.

سیر پیشرفت ساخت مدارات مجتمع و جایگزینی آن به جای مداراتی با ده ها و صدها ترانزیستور، مقاومت وخازن روز به روز باعث باعث بهبود کیفیت کا ر مدارات و کوچک شدن و پایین آمدن مصرف انرژی گردید.

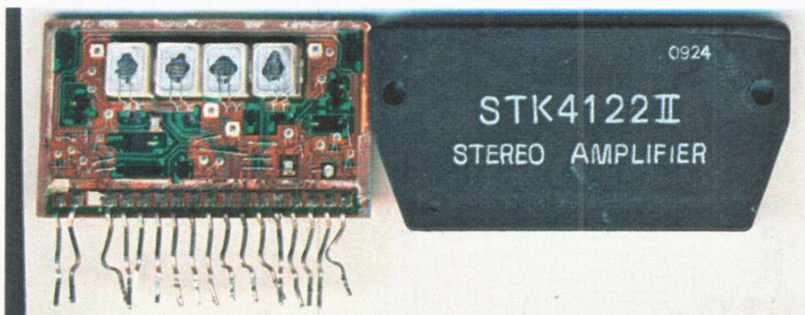


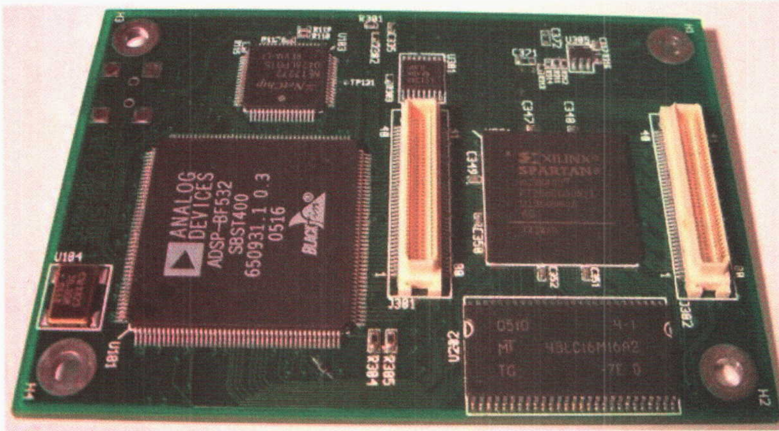






مدار داخلی آی سی آمپلی فایر قدرت صوت از سری STK

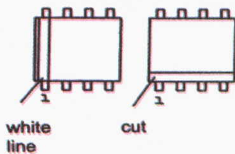


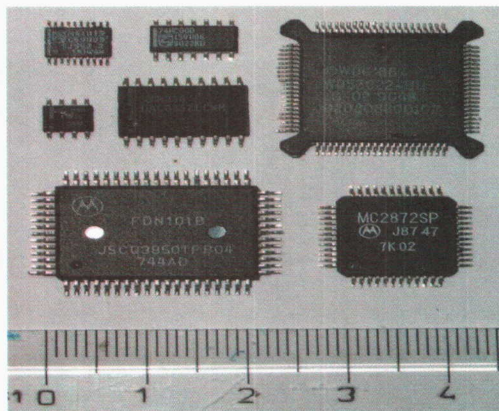


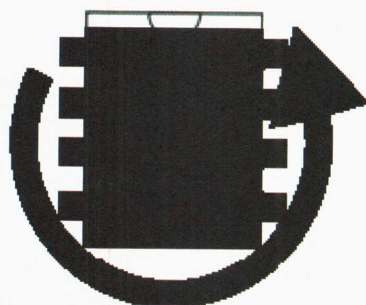
تعیین جهت پایه های IC

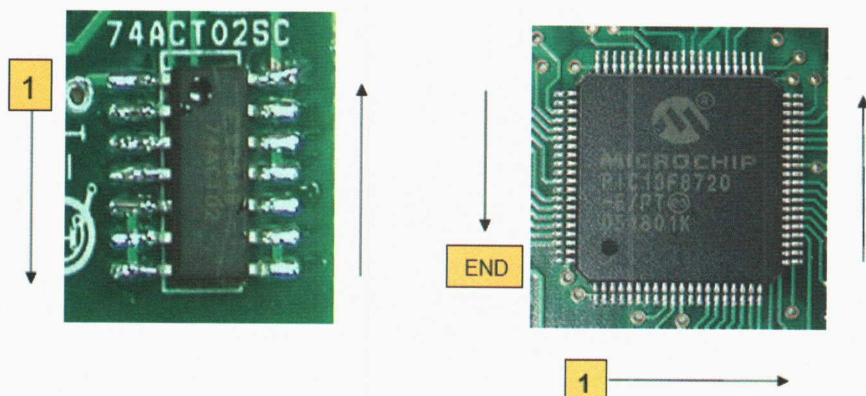
برای تعیین پایه های آی سی بدین گونه عمل می کنیم:

نقطه حک شده روی آی سی؛ پایه شماره یک آی سی است و در جهت عکس عقربه‌های ساعت شروع به شمارش پایه‌ها می‌کنیم. در بعضی از آی سی ها که دارای زائده یا نوار رنگی هستند، پایه یک آی سی سمت چپ آن است.

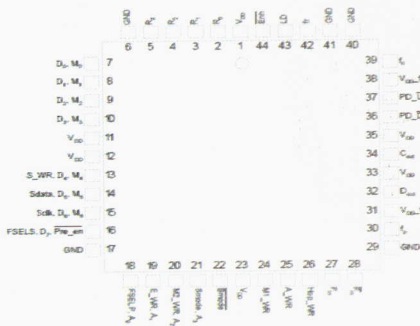


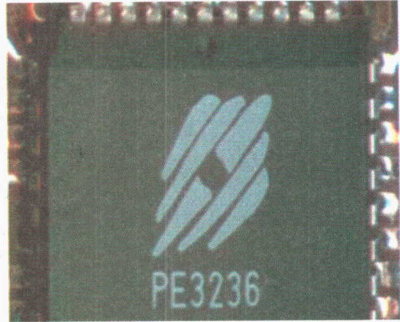


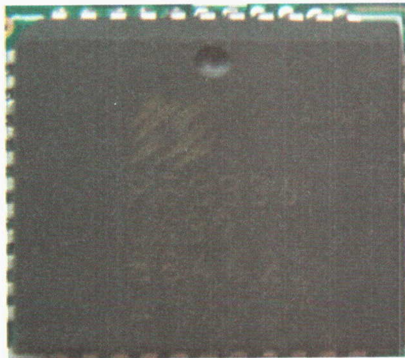



74ACT02SC
1
END
MICROCHIP
1

البته استثنا نیز وجود دارد آی سی هائی که پایه شماره یک آنها از وسط شروع می شود مانند آی سی زیر :



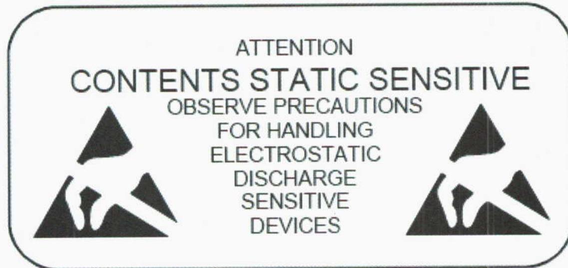




فصل سوم: الکتریسیته ساکن

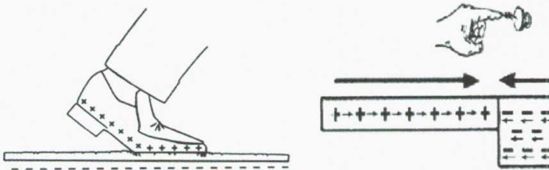


ESD



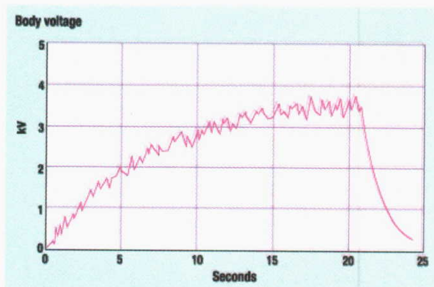
شاید بارها این عکس را برروی قطعات و بردهای الکترونیکی دیده باشید که بیانگر این است که هنگام استفاده از این قطعات و بردها از ابزار مناسب استفاده کنید تا آسیب به قطعات وارد نشود. دلیل آن وجود الکتریسیته ساکن است.حتماً برای شما نیز اتفاق افتاده است در حالیکه روی فرش اتاق راه می‌روید، به در اتاق می‌رسید و در لحظه‌ای که دست شما با در تماس پیدا می‌کند، احساس برق گرفتگی در شما رخ می‌دهد.

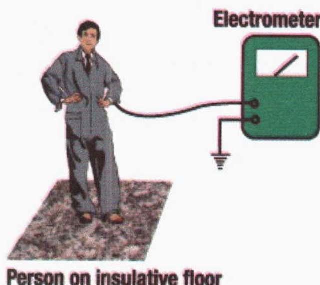




این پدیده همان چیزی است که در فیزیک به آن Electrostatic Discharge) ESD) یعنی تخلیه الکتریسیته ساکن گفته می‌شود. وقتی دو قطعه با بارهای الکتریکی نامساوی با هم تماس پیدا کنند، الکترون‌ها از قطعه‌ای که دارای بار بیشتر است به سمت قطعه دیگر می‌روند تا تعادل بار برقرار شود.

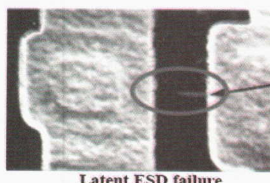
نمودار زیر نتیجه اندازه گیری ولتاژ بدن انسان هنگام راه رفتن روی یک سطح عایق است همان طور که می بینید بدن انسان می تواند تا ولتاژ ۳۵ هزار ولت را در خود ذخیره کند که اولین تماس با قطعات حساس به الکتریسیته ساکن یعنی تخلیه این ولتاژ عظیم در آنها و نتیجه این تخلیه الکتریکی خرابی قطعه برای ما.





Body voltage of person walking on an insulating floor

ESD می‌تواند برای اجزای حساس کامپیوتر مانند CPU، RAM و بردها و قطعات الکترونیکی خطر آفرین باشد و موجب از کار افتادن آنها شود. به همین دلیل در زمان نصب و یا بیرون آوردن این قطعات به هیچ وجه نباید پایه‌های این قطعات را لمس کنید چرا که موجب تخلیه الکتریسیته ساکن بدن روی این قطعات شده و احتمال آسیب دیدن آنها زیاد است. گاهی اوقات این قطعات بلافاصله پس از لمس شدن پایه‌هایشان خراب شده و کار نمی‌کنند یعنی ESD بلافاصله موجب از کار افتادن قطعه می‌شود اما در مواردی دیگر، نتیجه آن روزها و یا هفته‌های دیگر ظاهر می‌شود. روزی از خواب بر می‌خیزید و به سراغ کامپیوترتان می‌روید. دکمه Power را می‌فشارید اما کامپیوتر روشن نمی‌شود، یا روشن می‌شود ولی راه‌اندازی نمی‌شود. تلاش بی‌فایده است. احتمالا ESD کار خود را کرده و قطعه‌ای را از کار انداخته است. این نوع عیب در اصطلاح آسیب پنهان ESD (Latent ESD damage / failure) نام دارد و منجر به خرابی یا آسیب‌دیدگی تدریجی قطعات می‌شود.



Latent ESD failure

Catastrophic ESD damage خرابی کامل قطعه بر اثر تخلیه الکتریسیته ساکن است که به راحتی قابل تشخیص است.



مشکل اساسی Latent ESD damage برای شرکت‌های تولیدی این است که قطعه آسیب دیده در خط تولید، کنترل و تست را پشت سر می‌گذارد، همچنین تست نهایی محصول با موفقیت انجام می‌شود و کالا به دست مصرف کننده می‌رسد.



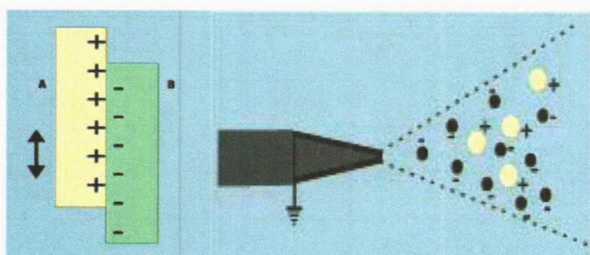
برای مدتی کالا برای مصرف‌کننده کار می‌کند و سپس مشکلات پدید می‌آید.



نتیجه: ارائه خدمات پس از فروش بسیار و همچنین پرداخت هزینه زیاد برای شرکت و مصرف‌کننده که در نهایت منجر به بدنامی محصول در بازار می‌شود.

پس بالا رفتن درک و آگاهی ما نسبت به این پدیده اجتناب ناپذیر امری مهم و الزامی است. در ادامه مطالب سعی شده است رفتار این پدیده طبیعی و عوامل تولیدآن بطور کامل مورد بررسی قرار گیرد و همچنین راهکارهای مقابله با آن نیز به تفصیل تشریح شود.

بطورکلی الکتریسیته ساکن در اطراف ما بر اثر عواملی چون اصطکاک، حرارت، مالش، جریان مایعات، جریان هوای گرم و غیره تولید می شود.



جریان مایعات　　　　اصطکاک

منابع عمومی تولید الکتریسیته ساکن پیرامون ما به شرح زیر است:

سطوح محیط کار: رنگ شده باشند - از جنس پلاستیک باشند.

کف اتاقها : موزائیک های پلاستیکی – کف بتنی.

لباسها: لباس، روپوش، کفش و کلیه تن پوشهایی که از مواد مصنوعی مانند پلاستیک ساخته شده اند.

صندلی ها: مواد پلاستیکی - فایبر گلاس.

بسته بندی ها: پلاستیک - ابر.

محیط مونتاژ: اسپری های تمیز کننده – سشوار هوای گرم – ابزارهای پلاستیکی مانند: قلع کش، قلم مو و......

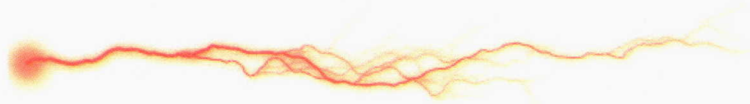
برای درک بهتر که چقدر ESD می تواند برای قطعات خطر آفرین باشد مقدار ولتاژی که در بدن انسان می تواند با فعالیتهای مختلف در رطوبت هوای معین تولید و ذخیره شود در جدول زیر آورده شده است.

عمل	رطوبت ۱۰ ٪ تا۲۰ ٪	رطوبت ۶۵٪ تا ۹۰ ٪
را ه رفتن روی فرش	35,000 v	1,500 v
راه رفتن روی موزائیک وینیلی *	12,000 v	250 v
شیفت موقعیت روی صندلی	18,000 v	1,500 v
کار کردن با پوششهای پلاستیکی	7,000 v	600 v
کارگر پشت میز کار	6,000 v	100 v
باز کردن نوارچسب معمولی	15,000 v	9,000 v

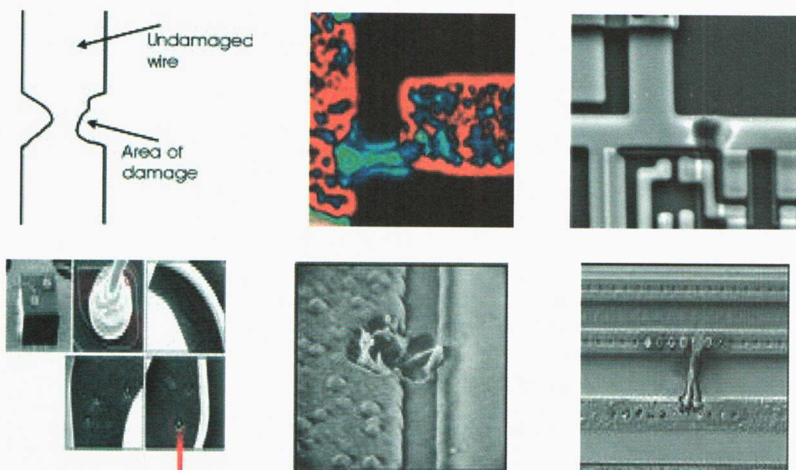
* Vinyl /vainl / =A type of strong plastic

با مقایسه ولتاژهای القایی در رطوبت های مختلف کارکردن در رطوبت زیر ۳۰ ٪ نیاز به مراقبت خاص و به کارگیری از تمامی ادوات پیشگیرنده الکتریسیته ساکن می باشد تا جلوی این ولتاژ مخرب گرفته شود. رطوبت برای یک محیط کار ایده آل بین ۴۰٪ تا ۶۰ ٪ می باشد تا ضریب آسیب دیدگی قطعات تنزل پیدا کند. علت ایجاد الکتریسیته ساکن زیاد در رطوبتهای پایین این است که هوا در رطوبتهای پایین خشک و دارای مقاومت بالایی است و تخلیه الکتریسیته ساکن در چنین هوایی کمتر از رطوبت بالا است.

حال با دانستن مقدار ولتاژ الکتریسیته ساکن در بدن انسان از حداقل 100 v تا حداکثر 35 kv می توان به راحتی این موضوع که چقدر ESD می تواند مخرب باشد را درک کرد.



درشکل زیر چند نمونه از آسیب دیدگیهای آی سی و ترانزیستورهای Mosfet را مشاهده می کنید که با دوربینهای خاص عکس برداری شده اند. همان طور که می بینید نقاط آسیب دیده بر اثر ESD بوجود آمده که بعدها باعث خرابی کلی قطعه خواهد شد.



انواع روش خرابی ESD

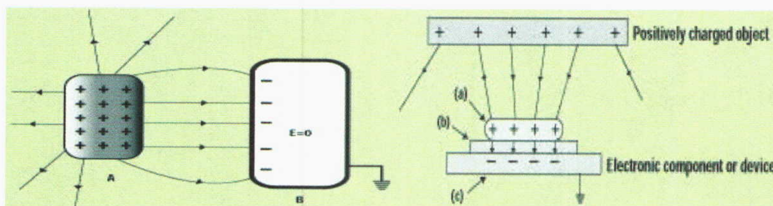
ESD به سه روش باعث خرابی قطعات می شوند:

- Discharge to the device
- Discharge from the device
- Field-induced discharge.

۱ – تخلیه الکتریسیته ساکن به قطعه (از بدن انسان که باردار شده به قطعه)

۲ – تخلیه الکتریسیته ساکن از قطعه (در مواردی که قطعه دارای بار الکتریکی است و به مجرد تماس با دست یا گراند تخلیه بالعکس صورت می گیرد)

۳ – تخلیه الکتریسیته ساکن در اثر القا میدان (از منبع یا شیئی که باردار شده به قطعه)



Field-induced damage where (a) is an insulated، conductive part of the component، (b) is an insulative (dielectric) layer، and (c) is a ground (conductive) part.

حساسیت قطعات به ESD معمولا به سه مدل مشخص شناخته می شوند :

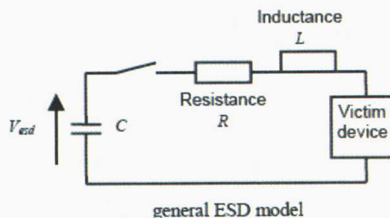
HBM الکتریسیته ای است که در بدن انسان ذخیره می شود.

MM الکتریسیته ای که در ماشین آلات ذخیره می شود. مثل چرخ دستی حمل قطعات.

CDM الکتریسیته ای که در قطعات الکترونیکی ذخیره می شود. معمولا بر اثر حرکت روی سطح کار، لرزش هنگام حمل و نقل که منجر به اصطکاک قطعه با بسته می شود و یا القا به خاطر نزدیک بودن کنار میدان پدید می آید که به محض تماس با گراند یا دست (هنگام مونتاژ)، از قطعه تخلیه می شود.

- Human Body Model (HBM)
- Machine Model (MM)
- Charged Device Model (CDM)

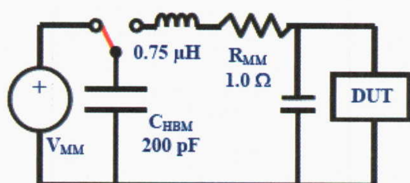
مدل کلی تخلیه الکتریسیته ساکن مانند مدار زیر است که می توان گفت ESD در خازن منابع بالا ذخیره شده و به محض تماس منابع ESD با قطعه، خازن منابع از طریق مقاومت داخلی و سلف به قطعه دشارژ می شود، فقط در CDM است که خود قطعه به عنوان منبع تولید است و حلقه تخلیه با لعکس صورت می گیرد.



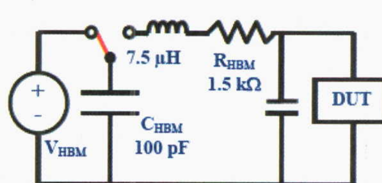
general ESD model

مدارات سه مدل تخلیه الکتریسیته ساکن به صورت زیر است DUT قطعه تحت آزمایش می باشد.

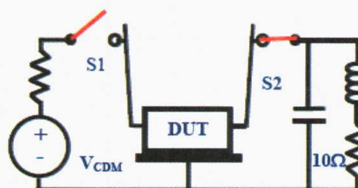
DUT: Device Under Test



Machine Model (MM)



Human Body Model (HBM)



Charged Device Model (CDM)

در جدول زیر مقادیر مقاومت؛ خازن و سلف منابع به تفکیک گروه آورده شده است.

Typical ESD model simulation component values

Model	*R* (Ω)	*C* (pF)	*L* (nH)
Human body model HBM	1500	100	stray
Machine model MM	0	200	stray
Charged device model CDM	< 10	Capacitance of device under test (1-30pF)	< 10

معمولا آسیبی که از HBM به قطعه وارد می‌شود به مراتب کمتر از دو گروه دیگر است و دلیل آن به خاطر مقاومت داخلی بالای بدن نسبت به دو گروه دیگر است که باعث می‌شود جریان کمتری به قطعه راه پیدا کند. پس می‌توان چنین نتیجه گرفت ولتاژ پایین MM و CDM بدلیل مقاومت پایین آسیب بیشتری به قطعات می رسانند.

در جدول زیر ولتاژی راکه قطعه می تواند در هر گروه تحمل کند آورده شده است. بیشترین ولتاژ به گروه HBM تعلق دارد. به عنوان مثال قطعه ای که در گروه HBM قراردارد و 1A به آن اختصاص داده شده تا ولتاژ 500 ولت را می تواند تحمل کند.

ESD Model	ESD Classification	Voltage Range
Human Body Model (HBM)	0 1A 1B 1C 2 3A 3B	0V – 249V 250V – 499V 500V – 1999V 1000 – 1999V 2000 – 3999V 4000 – 7999V >= 8000V
Machine Model (MM)	M1 M2 M3 M4 M5	0V – 100V 101V – 200V 201V – 400V 401V – 800V >800V
Charged Device Model (CDM)	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	0V – 124V 125V – 249V 250V – 499V 500V – 999V 1,000V – 1,499V 1,500V – 2,999V >= 3,000V

ابزار محافظت در برابر الکتریسیته ساکن ESD protection device

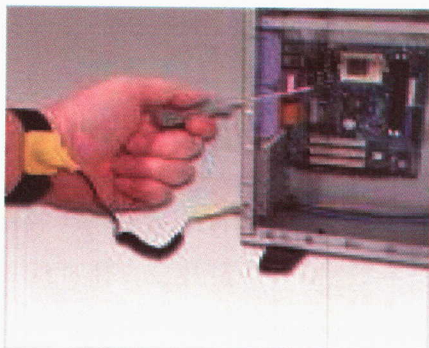
حال با دانستن مخرب بودن پدیده ESD برای مبارزه با آن از ابزار مخصوصی استفاده می کنیم تا هنگام کار بر روی بردهای کامپیوتر و سایر دستگاههای الکترونیکی، قطعات، مونتاژ بردها و تعمیرات احتمال آسیب رساندن به قطعات را به حداقل برسانیم. به این ابزارها؛ ابزارهای محافظت در برابر الکتریسیته ساکن گفته می شود که به بررسی برخی از آنها می پردازیم.

Antistatic Wrist Strap



مچبند ضد الکتریسیته ساکن، همانطور که از اسمش پیداست همانند یک مچبند دور دست بسته می‌شود و سیم آن به اتصال زمین پریز برق یا به بخش رنگ نشده پشت کیس کامپیوتر وصل می‌شود.

این وسیله الکتریسیته ساکن بدن را به طور دائم تخلیه می‌کند و می‌توانید با خیالی راحت روی قطعات الکترونیکی، مادربرد و یا سایر بردهای الکترونیکی کار کنید.





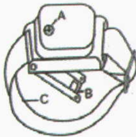
Antistatic wireless wrist strap

مچ بند بی سیم ضد الکتریسیته ساکن، بیشتر برای هوای مرطوب و جاهایی که سیم گراند موجود نمی‌باشد توصیه می‌شود. این وسیله باید همواره طبق دستورالعمل سازنده مورد تست اهمی قرار گیرد تا صحت کارکرد آن تضمین شود.





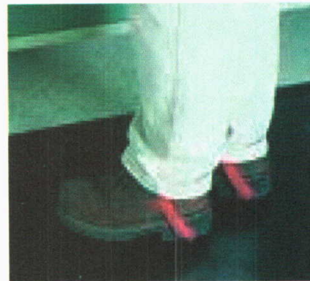
Easy procedure for effectiveness testing		
Test-point pair		Electric Resistance
Good	A-B	10^6Ohm < R < 10^7Ohm
	A-C	10^6Ohm < R < 10^7Ohm
	B-C	10^2 Ohm < R < 10^7Ohm
Bad	A-B	R>10^7Ohm re-inspect
	B-C	R>10^7Ohm replace wrist strap



Point A: Screw
Point B: Stainless steel
Point C: Conductive Fabric

Antistatic Heel Strap





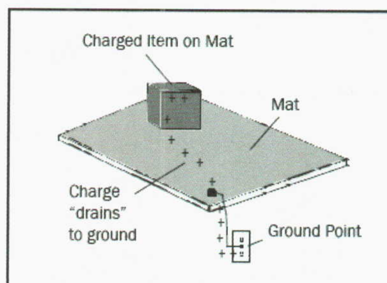
شبیه به مچ‌بند است با این تفاوت که به جای اینکه دور مچ دست بسته شود، مطابق شکل دور کفش و ساق پا بسته می‌شود. به این ترتیب هر دو دست آزاد هستند و برخلاف مچ‌بند، سیم زمین متصل به آن حین کار ایجاد مزاحمت نمی‌کند.



Antistatic Mat

زیراندازی است که روی میز کار انداخته می‌شود و توسط سیم به زمین وصل می‌شود و یک فضای وسیع ضد الکتریسیته را بوجود می‌آورد. مت بدین صورت عمل می کند وقتی یک المان شارژ شده روی آن قرار می‌گیرد، الکتریسیته جذب آن می‌شود و از طریق سیم اتصال به زمین تخلیه می‌گردد.





Antistatic Floor Mat

زیرانداز مخصوص زیر میز کاراست.







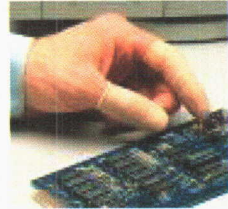
Antistatic Gloves

دستکش ضد الکتریسیته ساکن.

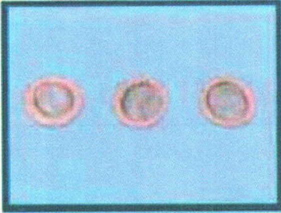


Antistatic Finger cot

غلاف انگشت ضد الکتریسیته ساکن.







Antistatic Smock

لباس کار ضد الکتریسیته ساکن.

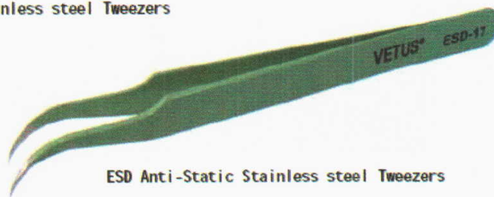


Antistatic Tweezers

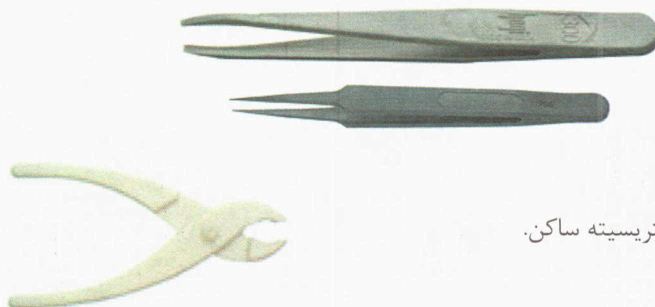
پنس ضد الکتریسیته ساکن.



ESD Anti-Static Stainless steel Tweezers



ESD Anti-Static Stainless steel Tweezers



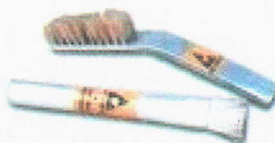
Antistatic Pliers

انبردست ضد الکتریسیته ساکن.



Antistatic Brush

قلم مو ضد الکتریسیته ساکن. جنس سر این قلم‌موها به گونه‌ایست که الکتریسیته ساکن تولید نمی‌کنند و برای تمیز کردن و زدودن گرد و غبار روی مادربرد و سایر بردهای الکترونیکی به کار می‌روند.



Antistatic Spray

اسپری ضد الکتریسیته ساکن. با پاشیدن اسپری روی فرش؛ لباس و ابزار آلات یک لایه نازک و شفاف روی آنها قرار می‌گیرد که مانع تولید الکتریسیته ساکن می‌شود.

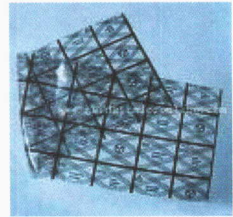


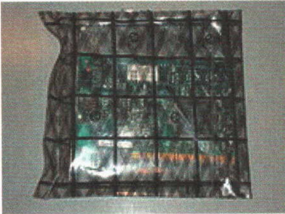




Antistatic bag

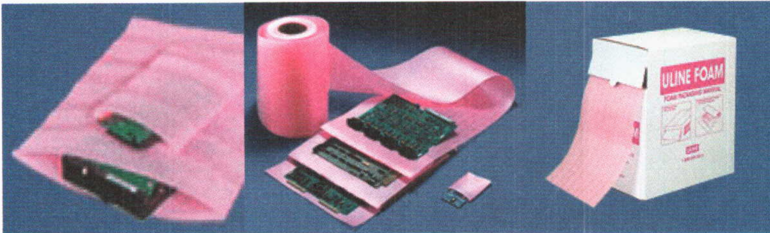
کیسه ضد الکتریسیته ساکن. برای حمل و نقل و نگهداری برد و قطعات الکترونیکی بکار می‌رود.





Antistatic Foam

اسفنج ضد الکتریسیته ساکن. جهت نگهداری بردهای مونتاژ شده و بسته بندی قطعات الکترونیکی.



Antistatic Tape

نوار چسب ضد الکتریسیته ساکن. همانطور که قبلا توضیح داده شد باز کردن نوار چسب معمولی می‌تواند بین ۹ الی ۱۵ کیلو ولت برق تولید کند، پس برای صدمه نزدن به برد و قطعات باید از چسب مخصوص در بسته بندی‌ها استفاده شود.



Antistatic Chair

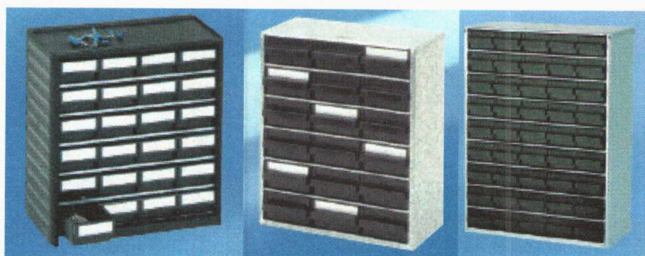
صندلی ضد الکتریسیته ساکن.





ESD drawer storage cabinet

قفسه کشویی مخصوص نگهداری قطعات حساس به الکتریسیته ساکن. معمولا بدنه آنها از جنس فلز یا مواد هادی ساخته شده و همچنین دارای سیم اتصال به زمین نیز می باشند.



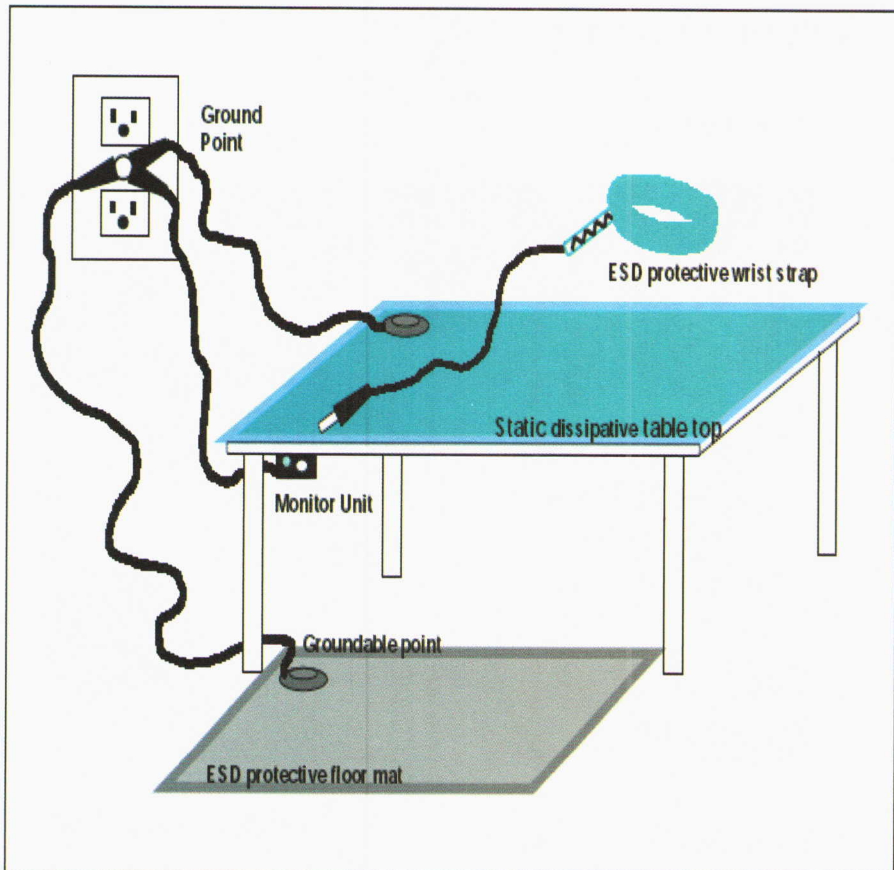
ترولی حمل و نگهداری

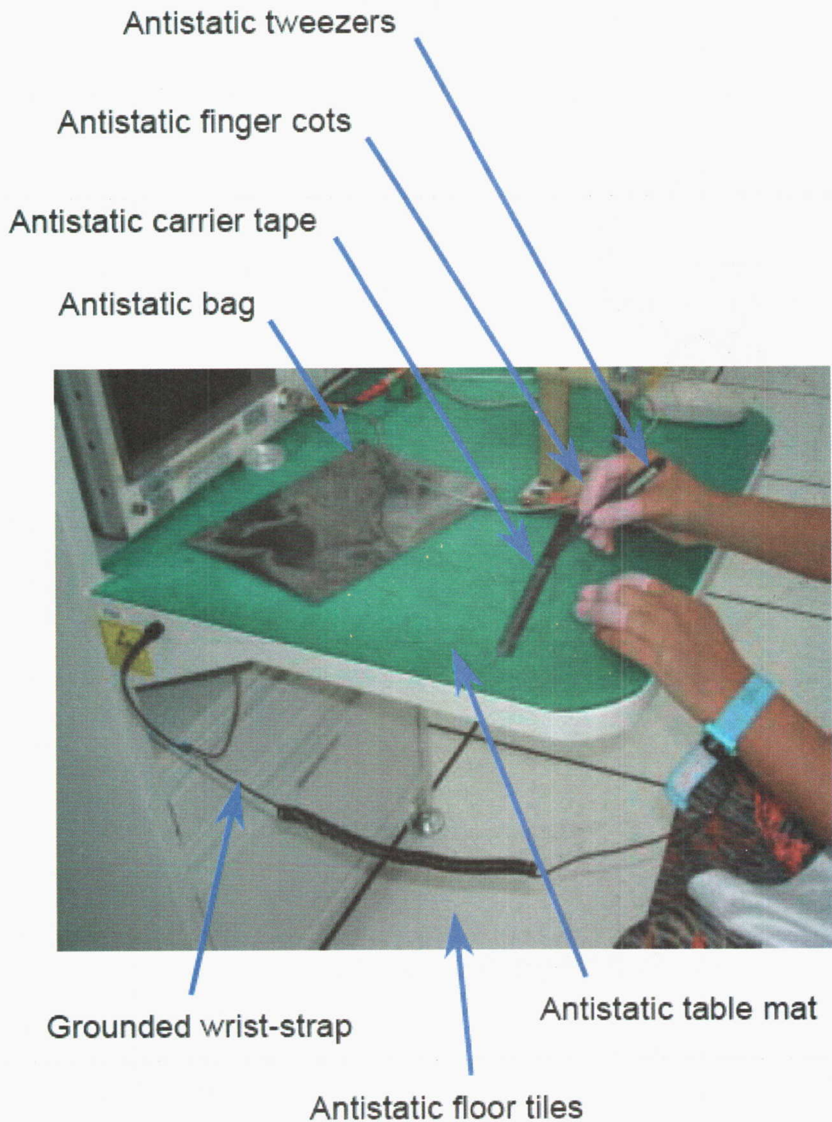
چرخ دستی مخصوص حمل برد های مونتاژ شده با داشتن پالت مناسب جهت نگهداری برد ها.


ESD Transport & Storage System

تصویری از میز کار ایده آل جهت کارگاه مونتاژ و تست الکترونیک

برای بالا بردن ضریب ایمنی ادوات با یک مقاومت یک مگا اهمی به سیم زمین متصل می‌شوند تا در صورتی که سیم زمین برق‌دار شد موجب شک الکتریکی نشود. وجود این مقاومت همچنین باعث تخلیه تدریجی الکتریسیته ساکن به زمین نیز می‌شود.




Antistatic tweezers
Antistatic finger cots
Antistatic carrier tape
Antistatic bag
Grounded wrist-strap
Antistatic table mat
Antistatic floor tiles

قوانین عمومی برای جلوگیری از ESD

تنها راه برای جلوگیری از خطر آسیب دیدگی قطعات توسط ESD بالا بردن سطح آگاهی و شناخت کارکنان، مونتاژکاران، تکنسینها و مهندسین نسبت به این پدیده طبیعی و همچنین بکار گیری از ابزارها و وسایل مناسب است. به طوری که این درک و آگاهی به صورت قوانینی در محیط های کاری در آمده و اجرا شود، و هر شخص خود را ملزم بداند بدون رعایت این اصول هرگزعملی بر روی بردها و قطعات حساس انجام ندهد. برای داشتن محیط کاری ایمن مجموعه دستور العمل های مفیدی در ذیل آمده است که رعایت آنها نتایج خوبی را برای ما حاصل می کند.

۱ – هر کسی که آی سی و قطعات الکترونیکی را جابه جا می کند باید حداقل توسط یکی از ابزارها به گراند متصل شود یا از وسایل دیگری مانند کفش و لباس ضد الکتریسیته ساکن و Floor Mat استفاده کند.

۲ – سطوح میز کار انبار، مونتاژ، تست و کنترل کیفیت باید مجهز به Table Mat باشد و شخص استفاده کننده باید از دست بند ارت و ابزارهای ضد الکتریسیته ساکن مانند پنس ضد الکتریسیته ساکن و غیره استفاده کند.

☑ **نکته مهم:**

میز کار با سطوح فلزی برای کارهای الکترونیکی بسیار نامناسب است، بعلت داشتن مقاومت پایین، تخلیه الکتریسیته ساکن از قطعات به گراند به سرعت انجام می شود که این خود باعث آسیب جدی به قطعات می شود. جنس ابزارهای محافظت در برابر الکتریسیته ساکن مانند Table Mat از موادی است که دارای مقاومت بالایی هستند و باعث تخلیه تدریجی الکتریسیته می شوند.

۳ – بی جهت به پایه قطعات و کانکتورهای I/O برد یا دستگاههای الکترونیکی دست نزنید.

۴ - هرگز قطعات را تا موقع لزوم از پکیج خارج نکنید.

۵ – هنگام لحیم کاری باید از هویه های مخصوص که نسبت به برق ایزوله هستند استفاده کرد.

۶ – هنگام استفاده از دستگاه هوای گرم از مدلهایی استفاده شود که تولید اکتریسیته در

جریان هوا نمی کنند.

۷ – برای نگهداری قطعات و بردهای مونتاژ یا تست شده حتما از کیسه‌های ضد الکتریسیته ساکن استفاده کنید.

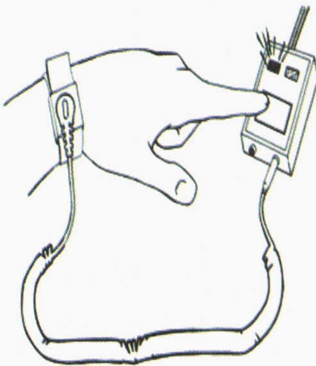
☑ **نکته مهم:**

استفاده از کیسه های پلاستیکی معمولی بعلت نگه داشتن الکتریسیته ساکن، باعث تولید ولتاژ روی سطح کار شده که موجب باردار شدن قطعات می شود (CDM) و به محض اتصال با بدن انسان یا گراند تخلیه از قطعه صورت گرفته و موجب خرابی می‌شود.

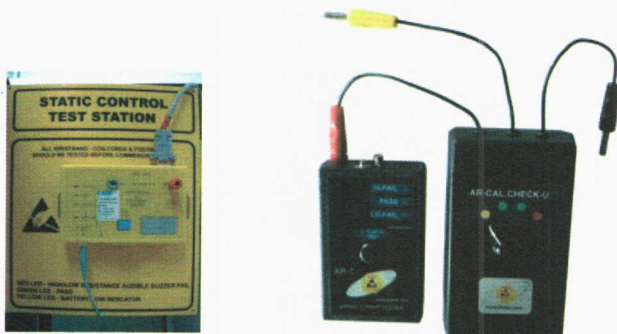
۸- شرایط ایده آل برای نگهداری قطعات و بردها بعد از رعایت شماره ۷، درون قفسه‌های فلزی که به سیم گراند نیز متصل شده باشند.

۹ – دستبند و مچ بند ارت پرسنل باید هر روز قبل از شروع به کار تست شود.





۱۰ – کلیه ادوات Antistatic را با دستگاههای مخصوص تست به طور مداوم کنترل کنید.

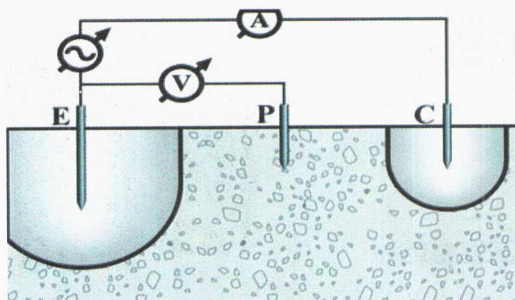


۱۱ – کلیه سیمهای اتصال به زمین را به طور دوره ای چک کنید تا مطمئن شوید اتصال برقرار است.

۱۲ – کلیه سیمهای زمین نهایتا به چاه ارت متصل می شوند، پس اهم چاه ارت نیز باید مرتباً اندازه گیری شود تا از صحت عمل کرد آن مطمئن شویم.

روش تست چاه ارت

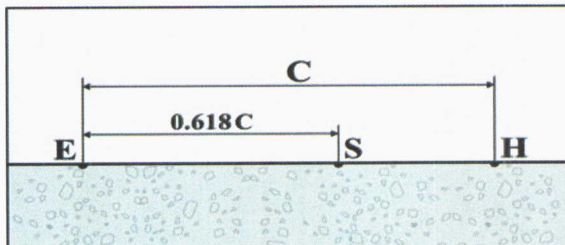
یکی از بهترین روشهای اندازه گیری مقاومت چاه ارت، روش افت ولتاژ potential drop است که در شکل زیر نشان داده شده است.



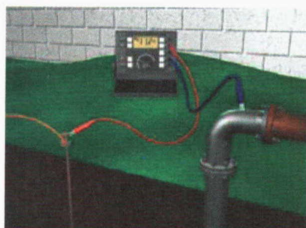
اصول کار این است که یک جریان با فرکانس حول و حوش ۱۰۰ هرتز به شکل مربعی از طریق دستگاه و الکترود C به زمین وارد می‌شود، این جریان از زمین عبور کرده و از طریق صفحه ارت به دستگاه برمی‌گردد، این جریان در زمین افتی ایجاد می‌کند که افت ولتاژ نسبت به چاه ارت است و این افت توسط الکترود P که در زمین کوبیده شده اندازه‌گیری می‌شود. نتیجه تقسیم افت ولتاژ بر جریان ارسالی مقاومت چاه ارت حسب Ω است.

روش ۶۲٪

اساس این روش دقیقا مانند بالا است با این تفاوت که فاصله الکترود ولتاژ تا سیستم ارت اندازه‌گیری می‌شود (در شکل زیر با ES نشان داده شده است) باید ۶۲ درصد فاصله الکترود جریان تا سیستم ارت یعنی EH باشد. این روش مورد تایید و توصیه اکثر استانداردها از جمله استانداردهای BS و IEEE می باشد و اخیرا در تمامی پروژه ها از این روش جهت اندازه‌گیری مقاومت شبکه های ارت استفاده می‌شود.



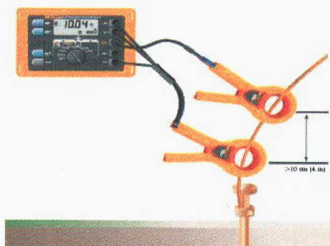
اندازه گیری مقاومت شبکه زمین به روش دو الکترودی (ارت مرده)



در بعضی مواقع که کوبیدن الکترود امکانپذیر نمی‌باشد و یا فضای لازم جهت سیم کشی و کوبیدن میله‌ها وجود ندارد در صورتی که نزدیک میله ارت مزبور یک سیستم لوله‌کشی گسترده آب، فونداسیون گسترده و یا سیم نول وجود داشته باشد به راحتی و بدون کوبیدن الکترود می توان مقاومت شبکه ارت را با تقریب بالائی به دست آورد.

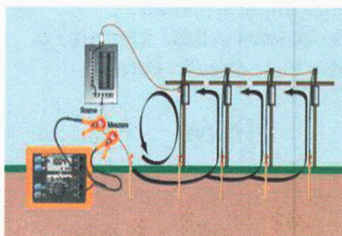
روش کار به این صورت است که یک سیم از چاه ارت به دستگاه ارت تستر وصل می‌کنیم و یک سیم هم از سیم نول یا ارت گسترده به دستگاه می آوریم و دستگاه را در حالت دو پین قرار می دهیم و تست را انجام می دهیم. دقت این آزمایش به اندازه روش ۳ پین نمی‌باشد ولی روش بسیار ساده ای است و معمولا جواب قابل قبولی خواهد داد. و مقدار بدست آمده بیشتر از مقدار واقعی می‌باشد.

اندازه گیری بدون کوبیدن میله stakeless measurement



این روش بسیار عملی و مفید است و نیازی به کوبیدن الکترود ندارد. در این روش نیاز به دستگاه مخصوصی با دو انبرک یا کلمپ می‌باشد. توسط یکی از انبرک‌ها که دور سیم زمین حلقه می‌زند ولتاژی به سیم زمین القا می‌شود و توسط حلقه دوم که این نیز در همان محل چفت می‌شود جریان عبوری از حلقه زمین ناشی از این ولتاژ اندازه‌گیری می‌شود و صفحه دستگاه حاصل تقسیم این دو یعنی مقاومت شبکه زمین را نشان خواهد داد. این روش بسیار عالی است و در زمان کمتری می‌توان سیستم را تست نمود.





جلوگیری از ESD توسط قطعات الکترونیکی

در بعضی موارد که دستگاههای الکترونیکی پرتابل هستند و نمی‌توان از سیم گراند برای محافظت آنها استفاده کرد (مانند موبایل؛ لپ تاپ؛ دوربین دیجیتال و......) بهترین گزینه برای جلوگیری از تخریب توسط ESD به هنگام لمس کردن کانکتورهای I/O دستگاه، استفاده از قطعات الکترونیکی است.

قطعات مختلفی برای حفاظت از آی سی ها در برابر تخلیه الکتریسیته ساکن (ESD) وجود دارد. در زیر چند نمونه از قطعات و نحوه بکارگیری آنها برای حفاظت قطعات حساس به الکتریسیته و همچنین پورتهای ورودی/ خروجی دستگاههای الکترونیکی آورده شده است.

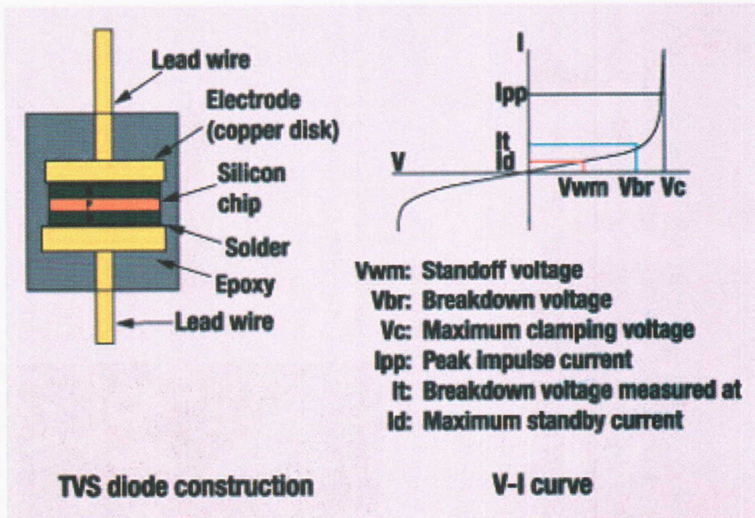
۱ – دیود زنر

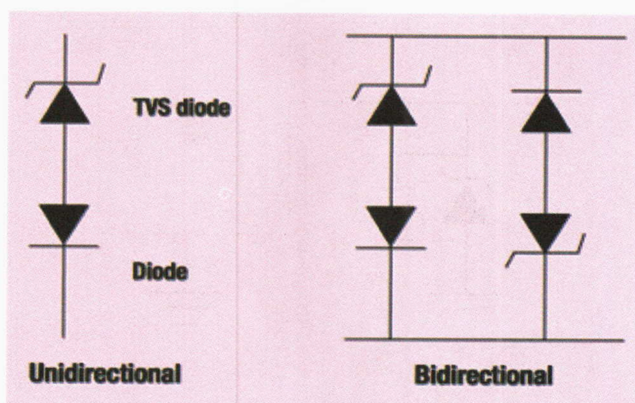
۲ – وریستور اکسید فلزی (مقاومت الکتریکی تغییرپذیر با تغییرات ولتاژ)
Metal oxide varistors (MOVs)

۳ – دیود حذف ولتاژ لحظه ای Transient voltage suppression (TVS) diode

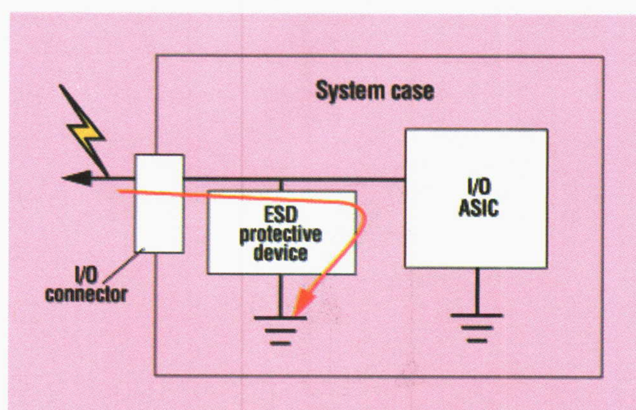
۴ – نیمه هادی اکسید فلزی مکمل
complementary metal oxide semiconductor (CMOS)

۵ – دیود دوقطبی محدود کننده Bipolar clamp diode

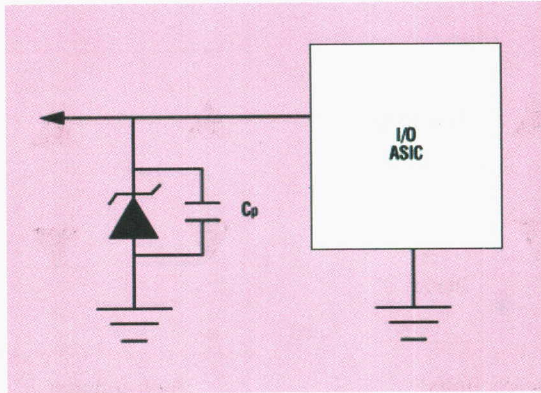




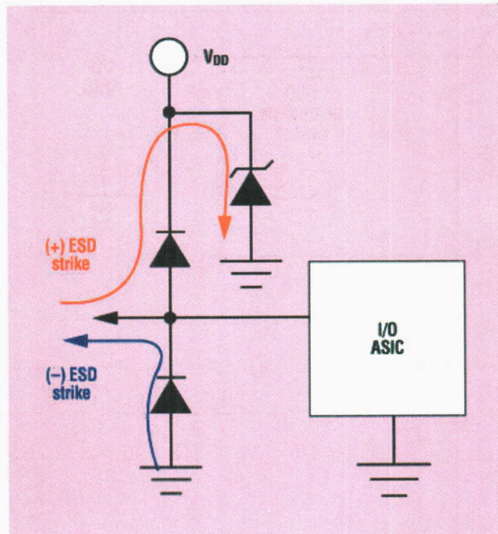
نحوه بکار گیری قطعات بالا برای محار ولتاژ مخرب و محافظت قطعات حساس از آسیب دیدن به صورت شکل زیر است. کلیه قطعات محافظ در نزدیکترین فاصله ممکنه به کانکتور I/O نصب شده تا راه را بر ورود ESD به سیستم ببندند.



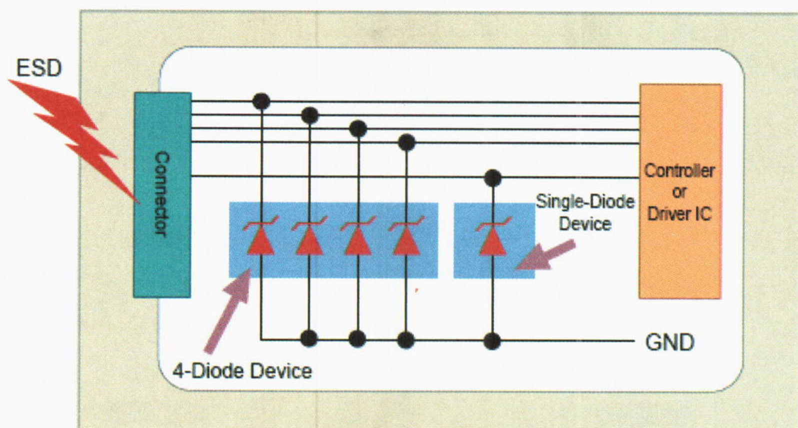
دیود زنر بعلت داشتن حداقل ظرفیت خازنی 30pf یک قطعه نامناسب برای I/O با سرعت خیلی بالا است. البته دیودهایی با ظرفیت خازنی پایین نیز می توان ساخت اما مشکل آنها نامناسب بودن حفاظت در مقابل ESD بالای 6kv است.



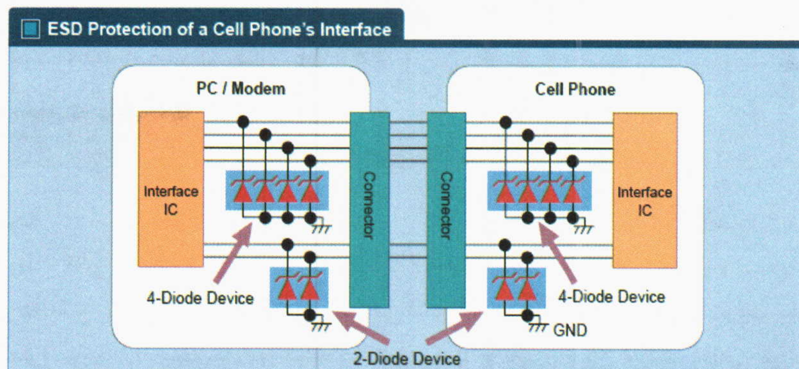
برای حل مشکل بالا و پایین آوردن ظرفیت خازنی می توان از دیود استفاده کرد. در شکل زیر بدلیل اینکه جریان ESD همواره از دیودی که در بایاس موافق قرار گرفته است عبور می‌کند پس می توان از دیودهایی با ظرفیت خازنی پایین تر استفاده کرد و از ظرفیت خازنی بالای دیود زنر بخاطر ساختار داخلی آن رهایی پیدا کرد. پالسهای منفی ESD به گراند و پالسهای مثبت ESD به خط تغذیه و از طریق دیود زنر نصب شده روی خط تغذیه به گراند رفته و مهار می‌شوند. (در صورت نبود دیود زنر، خازن بای پس روی خط تغذیه سیستم وظیفه مهار پالسهای مثبت ESD را بعهده دارد.)



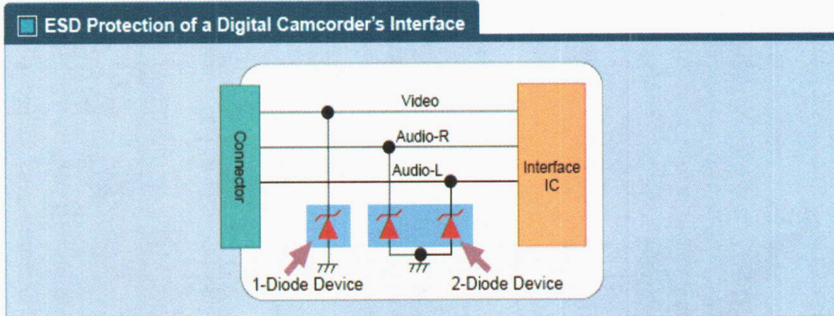
قطعات در پکیجها و تعداد المان داخلی مختلف ساخته می شوند تا طراحان بر حسب نیاز مدار به راحتی بتوانند پکیج ایده ال را که به عنوان مثال شامل یک؛ دو چهار و یا بیشتر قطعه محافظتی دارد؛ انتخاب و در مدارات استفاده کنند. همان طور که در شکل زیر می‌بینید به خاطر داشتن پنج خط I/O از دو قطعه که شامل چهار و یک دیود داخلی است استفاده شده تا کلیه خطوط انتقال مورد محافظت قرار گیرند.



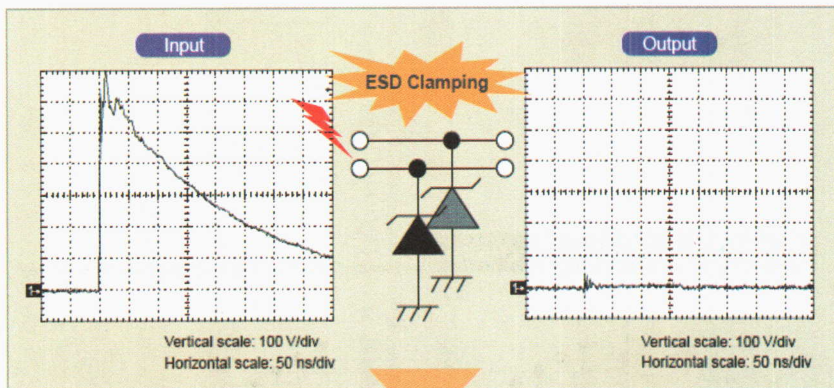
نحوه محافظت کانکتورهای I/O موبایل و مودم کامپیوتر توسط دیود زنرهایی که در پکیجهای چهار و دو تایی قرار دارند را در شکل زیر مشاهده می کنید.



نحوه محافظت کانکتور سیگنال صوتی و تصویری یک دوربین فیلمبرداری در شکل زیر آمده است.



در نمودار زیر نحوه کلمپ کردن ولتاژ ESD را روی صفحه اسیلوسکوپ مشاهده می‌کنید. شکل سمت چپ ولتاژ ورودی با دامنه 700 v به مدار اعمال شده، در شکل سمت راست ولتاژ بعد از دیودها است که تقریبا به 40 v کاهش پیدا کرده است.



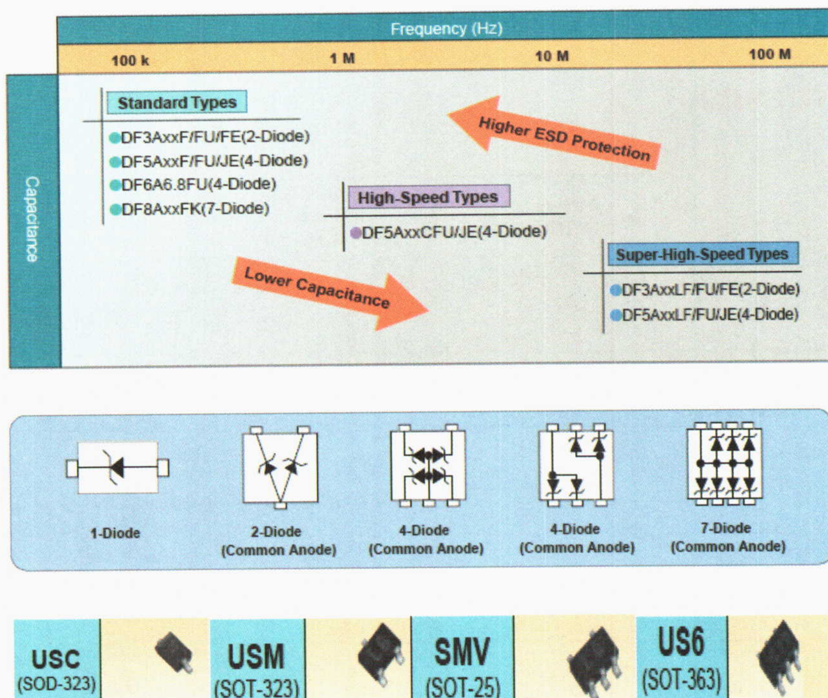
حال با دانستن نحوه عملکرد قطعات می‌توان به راحتی پکیج مورد نیاز را با احتساب تعداد خطوط انتقالی و فرکانس مدار از گزینه‌های زیر انتخاب و بکار گرفت. تقسیم‌بندی و مشخصات فنی قطعات زیر مربوط به شرکت توشیبا می‌باشد که به سه گروه استاندارد؛ سرعت بالا و سرعت بسیار بالا تفکیک شده‌اند. همانطور که می‌بینید با پایین آوردن ظرفیت خازنی می‌توان

به سرعت بالای انتقال که همان فرکانس بالا می‌باشد دست پیدا کرد ولی نکته حائز اهمیت این است که در فرکانس‌های بالا قطعات حفاظت کمتری بر ولتاژ ESD ورودی انجام می‌دهند.

TOSHIBA

		Standard Type CT = 45 pF(typ.): 6.8 V	High-Speed Type (10-MHz Level) CT = 23 pF(typ.): 6.8 V	Super-High-Speed Type (100-MHz Level) CT = 6 pF(typ.): 6.8 V
1-Diode	USC	DF2S12FU		
	sESC	DF2SxxS		
	fSC	DF2SxxFS		
2-Diode	USM	DF3AxxFU		DF3AxxLFU
	ESM	DF3AxxFE		DF3AxxLFE
	VESM	DF3AxxFV		
4-Diode	SMV	DF5AxxF		
	USV	DF5AxxFU		DF5AxxLF
	ESV	DF5AxxJE	DF5AxxCFU	DF5AxxLFU
	US6	DF6A6.8FU	DF5AxxCJE	DF5AxxLJE
7-Diode	US8	DF8AxxFK		
IEC61000-4-2 (Contact Discharge)		12 V: ±20 kV 24 V: ±10 kV Other: ±30 kV	3.6 V/8.2 V: ±15 kV 6.8 V: ±25 kV Other: ±30 kV	5.6 to 6.8 V: ±8 kV 8.2 V: ±6 kV

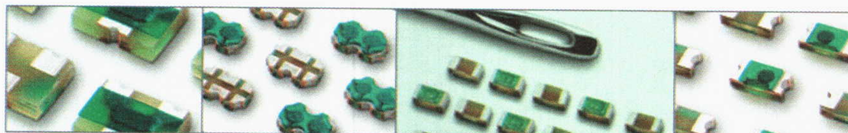
مقایسه سه گروه قطعه از نظر فرکانس عبوری و محافظت در برابر ESD:



عمده‌ترین اشکالات قطعات بالا دارا بودن ظرفیت خازنی بالا است که مانع استفاده آنها برای پورتهایی که سرعت دیتا زیاد است می‌شوند، وجود این ظرفیت خازنی بالا باعث اعوجاج در اطلاعات و محدودیت فرکانس عبوری می‌شود زیرا بطور ناخواسته مانند فیلتر پایین گذر عمل می‌کنند. در گروه قطعات بالا MOV ظرفیت خازنی کمتری نسبت به TVS دارد، تقریباً 3 pf اما این ظرفیت خازنی کم نیز در بعضی موارد ممنوعیت استفاده از آنها را برای ما ایجاد می‌کنند.

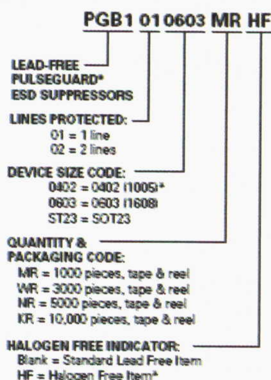
نسل جدیدی از قطعات که به آنها ESD suppressor ، یعنی بازدارنده ESD گفته می‌شود مشکلات بالا را برای ما حل می‌کند. قطعات از موادی ساخته می‌شوند که بتوانند کمترین ظرفیت خازنی را بدست آورند و در نتیجه سرعت عمل مهار ESD بالا می‌رود. وجود پکیجهای

SMD بدون پایه با سایزهای 0402، 0603 و.... بکار بردن این قطعات در مدارات را برای ما بسیار آسان می‌کند.



مشخصات فنی سه نوع از قطعات بالا به همراه پارت نامبر و نمودار عملکرد قطعه در زیر آمده است، همان‌طور که مشاهده می‌کنید ظرفیت خازنی بسیار پایین باعث می‌شود تا فرکانس کاری مدار بالا رود و سرعت مهار کردن ESD نیز تقلیل پیدا کند.

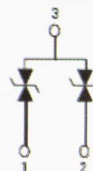
Part Numbering System



0402 and 0603 Devices

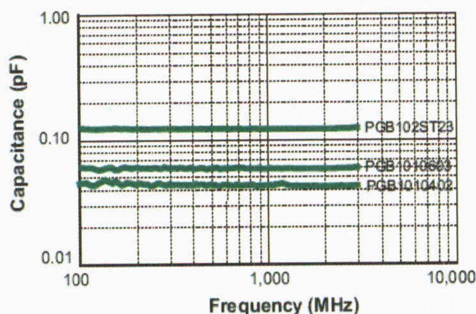


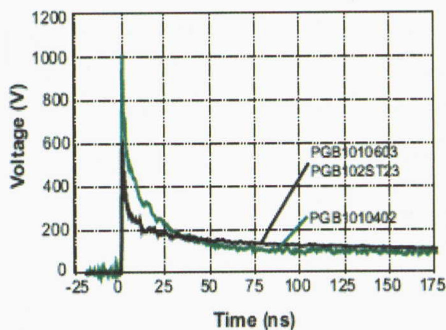
SOT23 Device



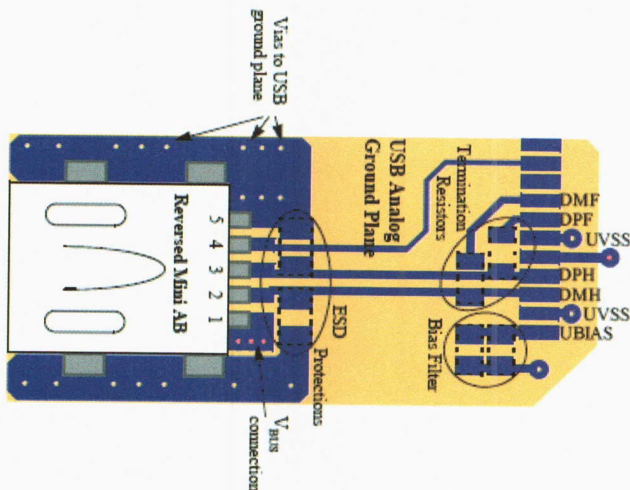
Electrical Characteristics

Specification	PGB1010402	PGB1010603	PGB102ST23	Notes
ESD Capability: IEC 61000-4-2 Contact Discharge IEC 61000-4-2 Air Discharge	8kV 15kV	8kV 15kV	8kV 15kV	
Peak Voltage (typical)	1000V	500V	500V	Measured per IEC 61000-4-2 8kV Contact Discharge[2]
Clamping Voltage (typical)	250V	150V	150V	Measured per IEC 61000-4-2 8kV Contact Discharge[2], at 25 nsec.
Rated Voltage (maximum)	12VDC	24VDC	24VDC	
Capacitance (typical)	0.04 pF	0.06 pF	0.12 pF	Measured at 250 MHz
Response Time	<1nS	<1nS	<1nS	
Leakage Current (typical)	<1nA (12 VDC)	<1nA (6 VDC)	<1nA (6 VDC)	
ESD Pulse Withstand	100 pulses min	1000 pulses min	1000 pulses min	Some shifting in characteristics may occur when tested over multiple pulses at a very rapid rate





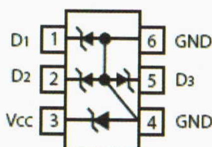
نحوه بکارگیری PGB0010603MR برای High speed USB در شکل زیر آمده است .همانطور که می‌بینیم قطعه بازدارنده ESD در نزدیکترین فاصله به کانکتور USB نصب شده تا در صوت لمس کردن کانکتور توسط کاربر، مهار ESD در اولین مکان ورودی انجام شده تا بقیه المان ها ایمن بمانند.



Low speed USB 1.5 Mbit/s
Full speed USB 12 Mbit/s
High speed USB 480 Mbit/s

المان دیگری که برای Full speed USB می‌توان از آن استفاده کرد CM1240 ساخت شرکت CMD California Micro Devices می باشد.

SOT-563

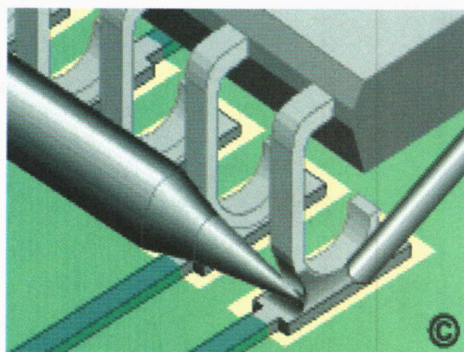


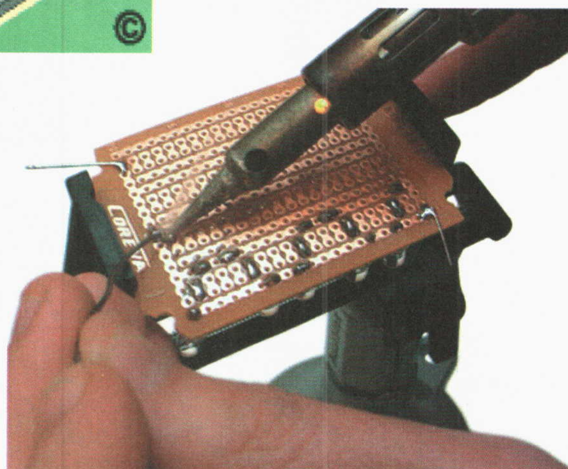
CM1240-F4SE

استفاده از قطعه PGB0010603MR برای Full speed USB اتلاف هزینه می‌باشد چون نرخ انتقال اطلاعات برای این نوع USB بسیار پایین است.

پس نکته مهمی را که طراح باید در انتخاب قطعه مورد نیاز، مد نظر داشته باشد انتخاب بهترین و بهینه‌ترین قطعه از نظر مشخصات فنی و قیمت از میان قطعات شرکتهای مختلف می باشد.

فصل چهارم: لحیم کاری (Soldering)





آشنایی با ابزار آلات لحیم کاری

یکی از فنون مهم در صنعت برق و الکترونیک لحیم کاری است.ماده اتصال دهنده که آلیاژی از فلز قلع و سرب است را لحیم می نامند. عمل لحیم کاری توسط یک وسیله گرما دهنده مثل هویه صورت می پذیرد یعنی بوسیله هویه، محل اتصال دو فلز را گرم کرده تا به نقطه ذوب لحیم برسد و سپس لحیم را به محل اتصال اعمال کرده و پس از سرد شدن، دو قطعه به هم محکم می شوند که محل اتصال علاوه بر داشتن قدرت و استقامت مکانیکی دارای هدایت الکتریکی خوبی نیز هست.

آشنایی به فن لحیم کاری برای متخصصین امور برقی و تکنسینهای الکترونیکی بسیار حائز اهمیت است . لذا در این جا ابزار آلات اولیه لحیم کاری را مورد بحث قرار می دهیم.

سیم لحیم solder :









لحیم آلیاژی از قلع Sn و سرب Pb است که با نسبتهای مختلفی با هم ترکیب می شوند. چنانچه بر روی قرقره لحیم نگاه کنید دو عدد بر روی آن نوشته شده است بطور مثال ۶۰/۴۰ این به آن معنا است که لحیم فوق دارای ۶۰ درصد قلع و ۴۰ درصد سرب می باشد. البته در ساخت سیم لحیم از فلزات دیگری مانند مس cu، کادمیوم Cd، بیسموت Bi و.... نیز استفاده می شود که هدف اصلی استفاده از این فلزات پایین آوردن نقطه ذوب و استفاده نکردن از سرب به خاطر سمی بودن آن است.

بهترین نوع لحیم، لحیم ۶۳/۳۷ درصد است که در بازار به همین نام یافت می‌شود. هرچه درصد قلع بیشتر باشد لحیم در درجه بالاتری ذوب می‌شود از طرفی درصد بالای قلع بدلیل دیر اکسید شدن قلع نسبت به سرب، لحیم کاری براق و تمیزی را برای ما به وجود می‌آورد.

در جدول زیر نقطه ذوب چند سیم لحیم با ترکیبات مختلف قلع و سرب و سایر فلزات آورده شده است.

% Metal						Melting temperature °C
46	Bi	34	Pb	20	Sn	108
56.85	Bi	41.15	Pb	2	Cd	121
55.1	Bi	39.9	Sn	5	Pb	136
90	Sn	10	Pb			213
80	Sn	20	Pb			199
70	Sn	30	Pb			186
65	Sn	35	Pb			184
63	Sn	37	Pb			183

خمیر قلع soldering paste :

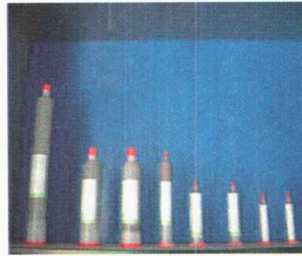
خمیر قلع ترکیبی از قلع و فلاکس است که برای مونتاژ اتوماتیک و همچنین المانهایی که دارای پایه یا گراند در زیر هستند و امکان دسترسی به آنها غیر ممکن است مانند آی سی با پکیجهای BGA ، LCC و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

قطعات لحیم شده توسط خمیر قلع بدلیل حرارت یکنواخت اعمال شده و همزمان لحیم شدن کلیه پایه ها دارای لحیمی یکنواخت، براق و اتصال مناسب هستند. نکته مهمی را که

باید مد نظر داشته باشیم نگهداری خمیر قلع در جای خنک است در صورت عدم رعایت آن خمیر قلع فاسد شده و خاصیت خود را از دست می‌دهد.









ایندیم Indium :

اولین و عمده‌ترین کاربرد ایندیم در پوشش چرخ دنده‌های موتور هواپیماهای بلند پرواز در طول جنگ جهانی دوم بود. بعداً" که کاربردهای بیشتری برای آن در آلیاژها، لحیم‌ها و علم الکترونیک یافت شد، تولید آن به تدریج افزایش یافت. در اواسط و اواخر دهه ۹۰ تولید نیمه هادی‌های فسفید ایندیم و لایه‌های نازک اکسید ایندیم – قلع برای liquid crystal displays یعنی همان LCD بیشتر مورد توجه قرار گرفت. تا پایان سال 1992 این لایه‌های نازک عمده‌ترین کاربرد این عنصر بود. ایندیم در ساخت آلیاژهای با نقطه ذوب پایین کاربرد دارد. آلیاژی که حاوی ۲۴٪ ایندیم و ۷۶ % گالیم باشد، در دمای اطاق به حالت مایع است.

امروزه ایندیم در صنعت لحیم کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اصولا از ایندیم بخاطر دمای ذوب پایین برای لحیم کاری قطعات حساس به دما استفاده می شود.



Common Alloys for Ceramic Component to Metal joining:

Composition	Melting Point (°C)
Pure Indium	157
97In/3Ag	146
80In/15Pb/5Ag	148-149
52In/48Sn	118

روغن لحیم soldering flux :

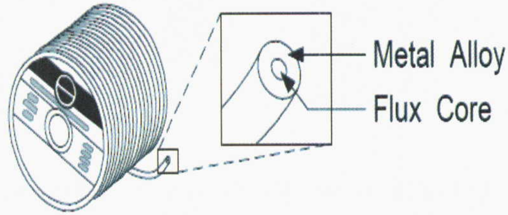
هرگاه دو قطعه را بخواهند بوسیله لحیم، اتصال دهند بایستی سطوح آنها کاملاً تمیز و از هرگونه چربی و اکسید پاک گردند. در زمان لحیم کاری چون درجه حرارت بالا است سبب می‌شود در سطح دو قطعه لایه‌ای اکسید بوجود آید و پس از لحیم کاری ممکن است این لایه اکسید مانع از تماس الکتریکی بین آن دو شود. برای جلوگیری از این کار از روغن لحیم استفاده می کنند. روغن لحیم از ماده ای به نام کلوفون ساخته شده و حل کننده اکسید و هر مواد زائد است.

طرز کار با روغن لحیم:

قبل از لحیم کاری باید محل اتصال به این روغن آغشته شود و بعد عمل لحیم کاری صورت گیرد. با انجام این کار روغن، مواد زاید بر روی اتصال را در خود حل کرده و هنگامی که هویه داغ به محل اتصال نزدیک می‌شود، روغن را کنار زده و محل اتصال را از ماده‌های خارجی خالی می‌نماید. امروزه تمامی سیم لحیم‌هایی که در الکترونیک مورد استفاده قرار می‌گیرند، در

داخل خود روغن لحیم دارند لذا نیازی به روغن لحیم جداگانه ندارند. اصطلاحاً به این نوع لحیم، سیم لحیم با مغزی روغن می‌گویند. بهر صورت در هنگام لحیم کاری از تمیز بودن محل اتصال، اطمینان حاصل شود و عادت استفاده از روغن لحیم اضافی را کنار بگذاریم.





فلاکس FLUX :



برای داشتن یک اتصال لحیم کاری خوب نیاز به داشتن سطحی تمیز و عاری از اکسید است، فلاکس برای اکسیدزدایی محل اتصال و برای لحیم‌گیر نمودن سطح pcb استفاده می‌شود.

هویه (soldering iron) :

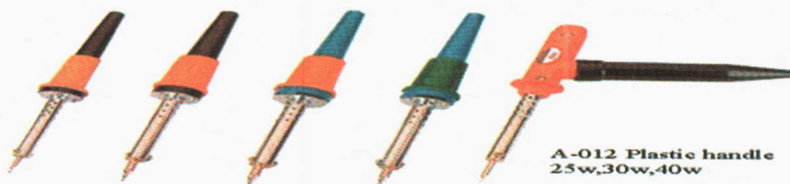


وسیله‌ای که برای ذوب سیم لحیم و اتصال قطعات از آن استفاده می‌شود را هویه می‌نامند. یک المنت در هویه قرار دارد که بر اثر عبور جریان الکتریسیته از آن، تولید حرارت شده و این حرارت به نوک هویه منتقل می‌شود .هویه ها در انواع و اقسام مختلفی ساخته شده و دارای کاربردهای خاص خود می‌باشند.

انواع هویه:

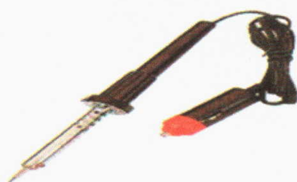
هویه قلمی soldering pencil :

یکی از انواع پرکاربرد هویه است که در واتهای مختلف عموماً از ۲۵ الی ۱۰۰ وات ساخته شده و برای کلیه کارهای عمومی لحیم کاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

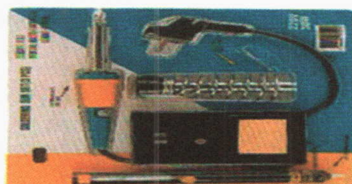


A-012 Plastic handle
25w,30w,40w

A-013 Plastic handle
25w,30w,40w,50w,60w



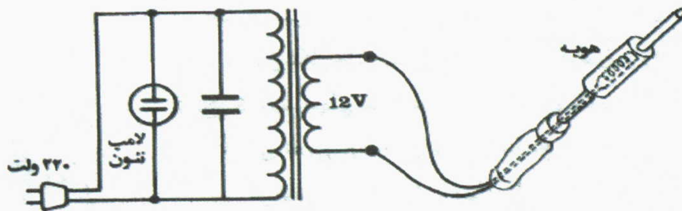
A-019 Vehicular iron
12v,24v
25w,30w,40w



A-022 Combined set
(KTB) Electric Soldering Iron
Stands

هویه های ایزوله نسبت به برق شهر:

عموماً از این هویها برای لحیم‌کاری قطعات حساس الکترونیکی نظیر آی سی‌های CMOS و ترانزیستورهای MOSFET و غیره استفاده می‌شود. این هویه‌ها به خاطر ایزوله بودن نسبت به برق شهر و شاسی بودن بدنه آنها فاقد جریان نشتی بوده که ضریب سوختن قطعات حساس ذکر شده را به صفر می‌رسانند. در ضمن بعضی از انواع آن دارای کنترل دما نیز بوده و به راحتی می‌توان دمای آن را برای لحیم کاری انواع قطعات که توسط کارخانه‌های سازنده در دستورالعملهای لحیم کاری ذکر می‌شود، تنظیم نمود.

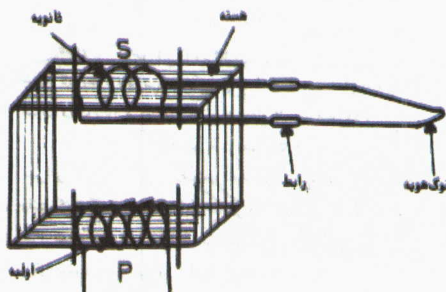

هویه
12V
لامپ
نئون
۲۲۰ ولت





هویه هفت تیری soldering gun :

اصولا هویه هفت تیری برای لحیم کاری در برق و یا مدارهای الکترونیکی قدرت که نیاز به حرارت بالا است مورد استفاده قرار می‌گیرد. هویه هفت تیری از یک ترانس تشکیل شده که اولیه این ترانس به برق شهر متصل می‌شود و ثانویه آن که دارای ولتاژ پایین و جریان بالا است که توسط نوک هویه به هم اتصال دارد و بر اثر عبور جریان از نوک هویه حرارت تولید می‌شود.





هویه گازی :

این هویه انرژی گرمایش خود را از گاز تأمین می کند و به راحتی در جاهایی که دسترسی به برق مشکل است کاربرد دارند.

Weller®

CORDLESS SOLDERING IRONS

Butane Gas Operated Soldering Iron Weller/Portasol WC1



- Operated using butane gas
- Refillable and can be used anywhere
- Consist of gas soldering iron with tip C2 and closure cap with built-in spark lighter



Hot Air :

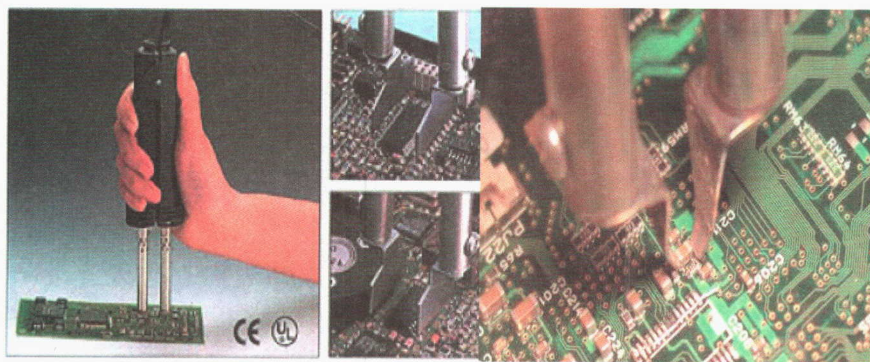
از دستگاه فوق بعلت داشتن هوای گرم متمرکز برای دمونتاژ و مونتاژ قطعاتی که پایه های زیادی دارند استفاده می شود.

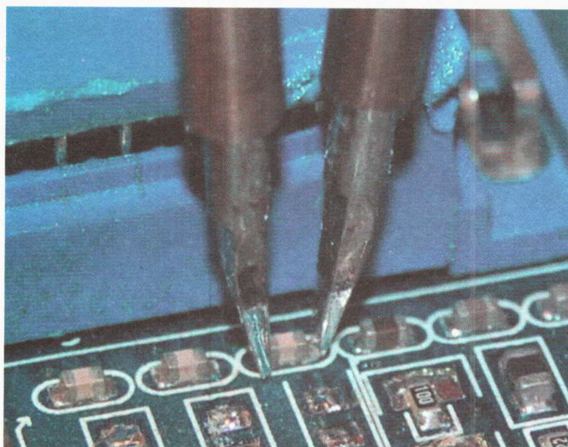




: Hot tweezers

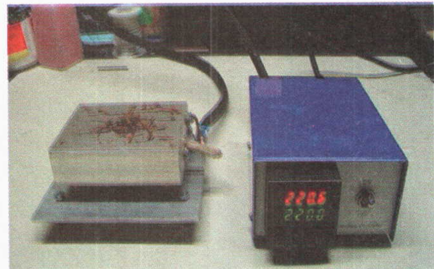
این دستگاه در حقیقت یک هویه است با این تفاوت که نوک آن مانند پنس یا چنگک بوده، و حرارت به این قسمت انتقال پیدا می کند. از این دستگاه برای دمونتاژ و تجدید قلع قطعات استفاده می‌شود.





: Hot plate

از این دستگاه برای لحیم کردن بردهای مدار چاپی با خمیر قلع و همچنین قطعاتی که به پایه های آن دسترسی نداریم، استفاده می‌شود. هات پلیت دارای یک سطح مسطح می‌باشد که در زیر آن هیتر قرار گرفته و گرما به این سطح انتقال پیدا می‌کند. دمای سطح کار نیز توسط سنسور و نمایش‌گر مشخص می‌شود که می‌توان آن را بر حسب نیاز تنظیم نمود. برد مدار چاپی روی این سطح قرار گرفته و دما از زیر به برد و قطعات انتقال پیدا می‌کند.



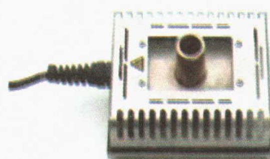




وان قلع (solder bath)

وان قلع وسیله‌ای است که برای لحیم‌کاری بردهای الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، انواع کوچک آن جهت لحیم کردن سر سیم و کابل نیز به کار می‌رود. شمش قلع درون محفظه وان قرار گرفته و به تدریج ذوب شده و آماده لحیم کاری می‌شود. دمای قلع مذاب را نیز می‌توان توسط سنسورهای درون دستگاه کنترل کرد.





: Oven

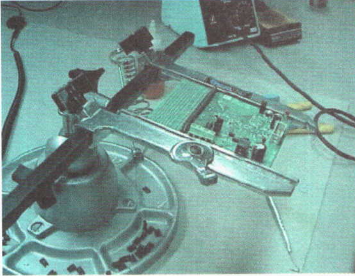
آون در لحیم کاری اتوماتیک یا دستی که از خمیر قلع استفاده می‌شود مورد استفاده قرار می گیرد. بردی را که خمیر قلع خورده و قطعات روی آن نصب شده است را درون آون گذاشته و حرارت آون را متناسب با نقطه ذوب خمیر قلع و همچنین حرارت قابل تحمل قطعات تنظیم کرده. اندکی صبر کرده تا خمیر قلع ذوب شده و عمل لحیم کاری به اتمام رسد.

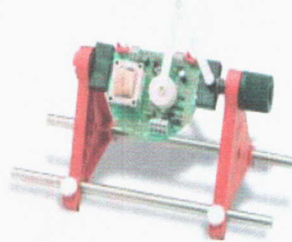




Pcb Holder

گیره مخصوص نگه داشتن برد هنگام لحیم کاری.





از ابزار زیر برای برداشتن قلع اضافی یا تعویض قطعات سوخته در تعمیرات استفاده می‌شود:

قلع کش (suction)



ابتدا محلی را که می خواهیم قلع آن را برداریم توسط هویه حرارت داده سپس قلع کش را به محل نزدیک کرده و با فشار دادن دکمه آن، قلع اضافی به داخل قلع کش مکیده شده و محل مورد نظر از قلع اضافی پاک می‌شود. مواقعی که قلع بخوبی ذوب نمی‌شود بهتر است که مقداری روغن لحیم یا سیم قلع به محل اعمال کرده تا قلع قدیمی با آن ترکیب شده و براحتی بتوان آن را با قلع کش برداشت.

Solder wick



سولدر ویک از سیم نرمی ساخته شده که روی محلی که می‌خواهیم قلع آن را برداریم گذاشته و توسط هویه به آن حرارت می‌دهیم این عمل باعث می‌شود تا قلع جذب سولدر ویک شده و محل مورد نظر عاری از قلع شود.

نکاتی در مورد نوک هویه :

نوک هویه بعلت فلزی بودن زیاد اکسیده شده و از بین می‌رود. همچنین پس از اکسید شدن حرارت به طور کامل به نوک هویه منتقل نمی‌گردد، لذا باعث لحیم سردی می‌شود. برای حفظ نوک هویه و تمیز نمودن آن می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:

۱ـ نوک هویه را در داخل روغن لحیم کرده و توسط یک تکه پارچه نخی آن را تمیز کنید.

۲ـ توسط اسفنج نسوز مرطوب شده نوک را تمیز کرد.



۳ـ از ماده مخصوص تمیز کردن نوک هویه استفاده کرد . Tip Refresher



۴ - برای اکسید نشدن نوک هویه بهتر است قبل از لحیم کاری آن را قلع اندود نمائید .

۵ - در صورت استفاده نکردن از هویه از روشن گذاشتن آن خودداری نمائید.

۶ - بعضی از هویه ها، دارای ولوم تنظیم حرارت است لذا متناسب با دمای مورد نیاز آن را تنظیم نمائید .

دستورالعمل لحیم کاری قطعات Through Hole & SMD

عمل لحیم کاری Soldering

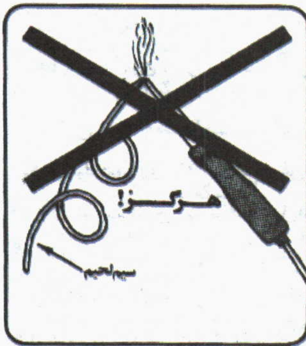
ابتدا برای اینکه دو قطعه را بوسیله لحیم اتصال داد باید نوک هویه داغ را به محل اتصال تکیه داده تا قبل از عمل لحیم کاری دو فلز بقدر کافی گرم شوند. سپس سیم لحیم را به محل اتصال نزدیک نموده تا ذوب شود و اطراف اتصال را در برگیرد. لحیم را برداشته و صبر می‌کنید تا لحیم کاملاً در اطراف اتصال پخش شود و در نهایت هویه را از محل اتصال دور کنید.

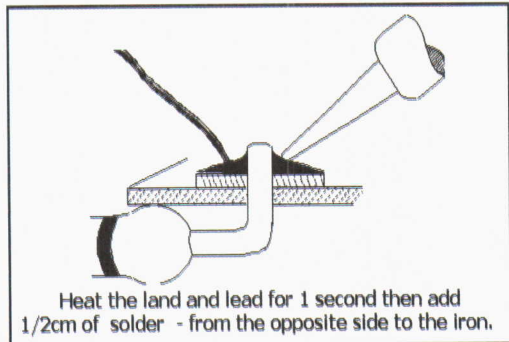
نکاتی که بایستی مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

زمان اتصال نوک هویه به محل اتصال بایستی حدود ۲ الی ۳ ثانیه باشد چرا که در صورت طولانی بودن این زمان باعث خرابی قطعه می‌شود. همچنین حرارت زیاد باعث خرابی مدار چاپی و بر آمدن مس روی مدار می‌شود.

سیم لحیم را مستقیماً به نوک هویه اتصال ندهید بلکه در جهت مقابل نوک هویه به محل تماس دهید.

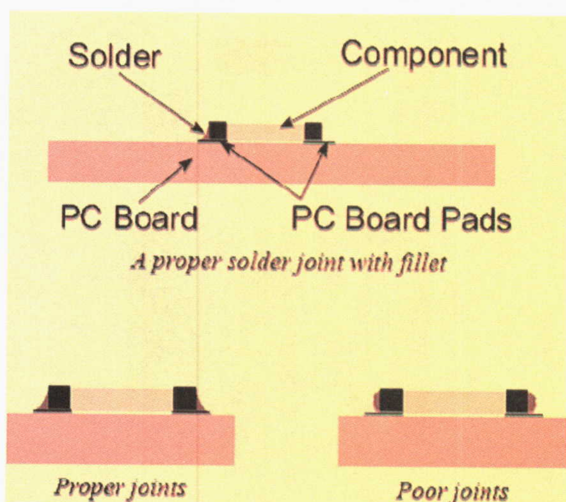
اتصال سیم لحیم به نوک هویه باعث می‌شود تا روغن داخل سیم لحیم تبخیر شده و قلع مذاب جمع شده در نوک هویه خاصیت چسبندگی و تمیز کردن سطح کار را از دست داده که منجر به اتصال ناقص و کدر می‌شود.

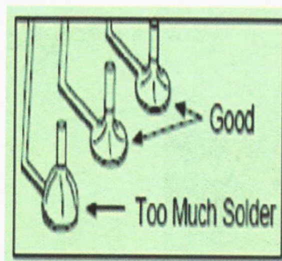


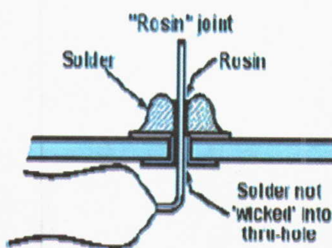


مشخصه یک لحیم خوب این است که سطحی براق، یکنواخت و لحیم در اطراف اتصال بصورت یکنواخت پخش شده باشد.

اما اگر دو قطعه به اندازه کافی گرم نشده باشد و یا هویه را زود از محل اتصال دور نمود، لحیم در محل اتصال بطور یکنواخت پخش نشده لذا با آن اتصال لحیم سردی می‌گویند.









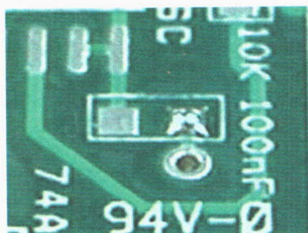
لحیم سردی می‌تواند علل دیگری داشته باشد مثل حرکت دادن المان قبل از سرد شدن، بیش از حد گرم شدن محل اتصال که باعث اکسید شدن دو فلز شود، کثیف بودن سطح اتصال و حتی اگر هویه در محل اتصال به خوبی تماس داده نشود نیز بوجود می‌آید.

اما بیشترین علت در درست گرم نکردن سطح کار می‌باشد. همان گونه که قبلاً نیز گفته شد یک لحیم کاری خوب دارای سطحی صاف، براق و یک لحیم سرد دارای سطحی سخت، ناصاف و کدر می‌باشد.

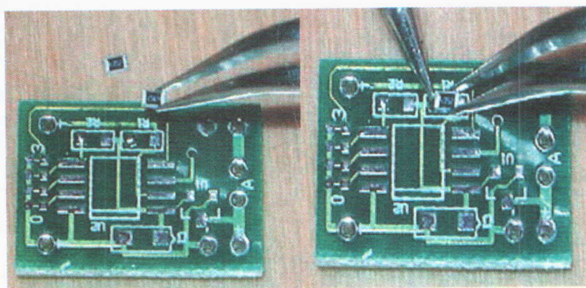
بیشتر قطعات الکترونیکی مثل دیود، آی سی ها و ... در مقابل حرارت مقاوم نیستند و در صورت حرارت دیدن بیش از اندازه سبب خرابی می‌شوند. لذا زمان ایده‌آل برای لحیم‌کاری نبایستی بیش از ۳ ثانیه باشد.

مونتاژ قطعات دو پین SMD

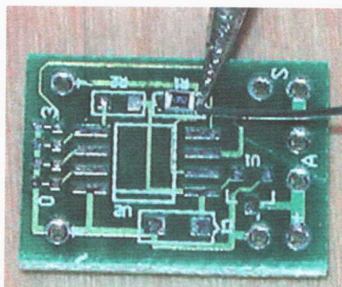
۱ـ مقدار کمی لحیم روی یکی از پدها می زنیم.



۲ـ با دقت توسط پنس قطعه را گرفته و در حالی که پد مدارچاپی را حرارت می‌دهیم قطعه را در محل موردنظر گذاشته و اندکی فشار می‌دهیم تا قطعه کاملاً روی سطح مدار چاپی بنشیند.

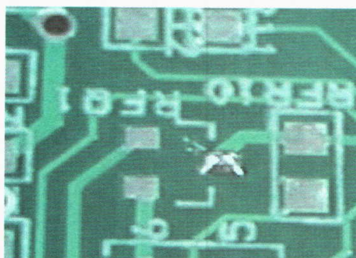


۳- پد مقابل را لحیم می کنیم و در صورت نیاز پد قبلی را تجدید قلع می نمائیم.



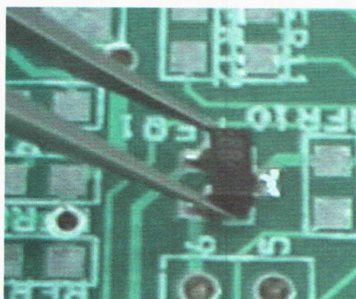
مونتاژ قطعات سه پین

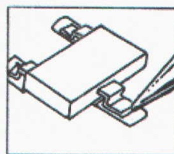
۱ـ مقداری لحیم روی پد مقابل دو پد زده.



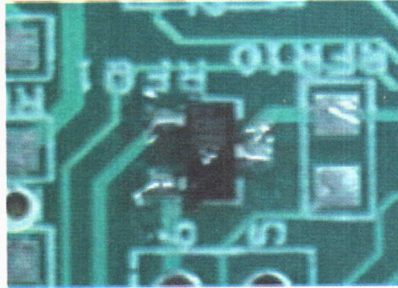


۲ـ با دقت توسط پنس قطعه را گرفته و در حالی که پد مدار چاپی را حرارت می‌دهیم قطعه را در محل موردنظر گذاشته و اندکی فشار می‌دهیم تا قطعه کاملاً روی سطح مدار چاپی بنشیند.





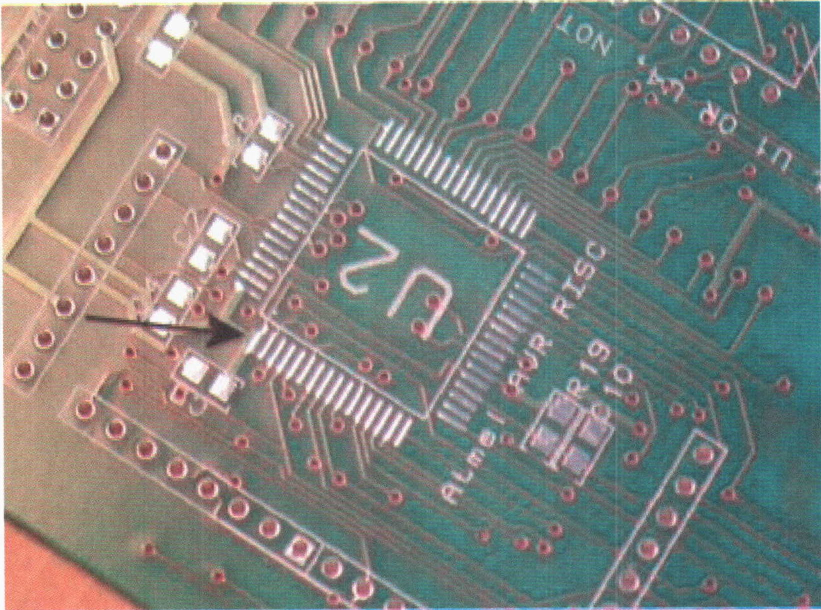
۳ـ پدهای مقابل را لحیم می کنیم و در صورت نیاز پد قبلی را تجدید قلع می نمائیم.



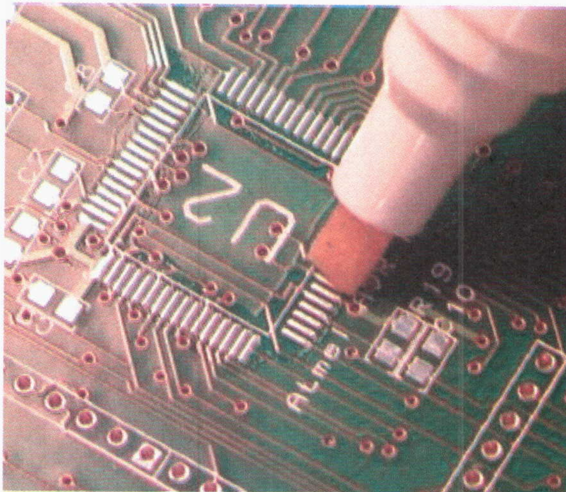
برای مونتاژ قطعات با پینهای بیشتر از سه تا، به روش زیر عمل می کنیم:

در اینجا روش مونتاژ یک نمونه IC با پکیج TQFP را توضیح می دهیم:

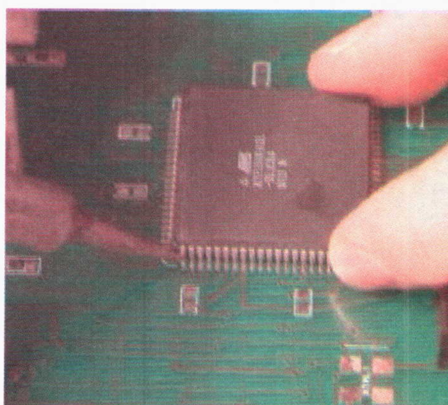
۱- ابتدا به یکی از پدهای روی برد مقداری لحیم زده معمولا پد انتهای آی سی بهتر است.



۲- مقدار کافی فلاکس به کلیه پدهای روی برد زده.



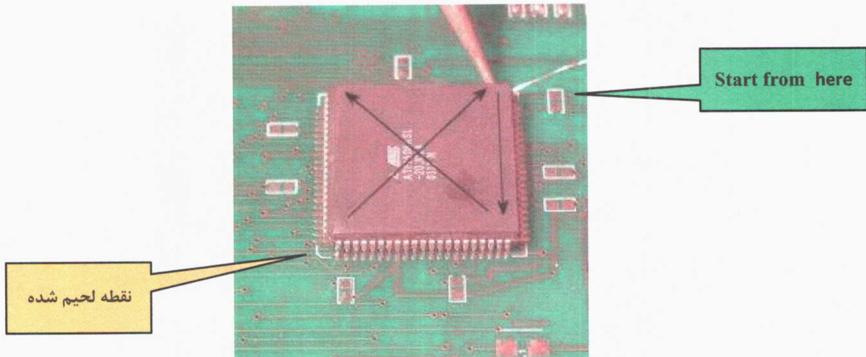
۳- آی سی را بر روی برد مدار چاپی طوری فیکس می کنیم که کلیه پایه های آی سی بر روی پدها منطبق شده و اقدام به لحیم کاری پایه مورد نظر که در بند ۱ شده است می‌کنیم.



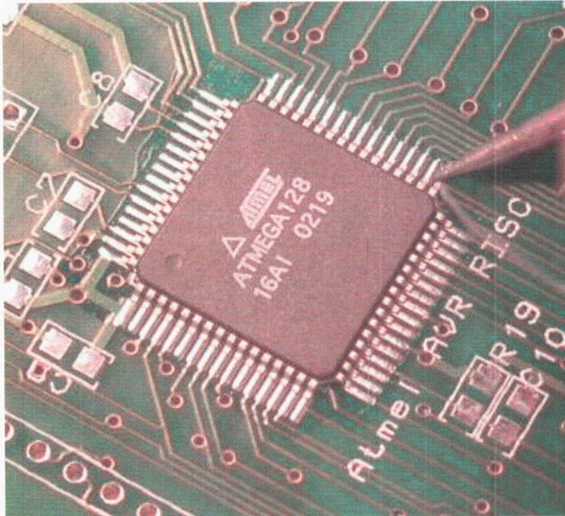
۴- در این مرحله برای جلوگیری از تکان خوردن آی سی از روی پدها در ابتدا باید به صورت متقاطع از نقطه لحیم کاری شده؛ کنج های آی سی را لحیم کنیم. این عمل باعث

می‌شود که چهار گوشه آی سی فیکس شده و به هیچ وجه هنگام لحیم کاری بقیه پایه‌ها تکان نخورده و راحتی کار را برای مونتاژ کار محیا کند.

criss-cross pattern

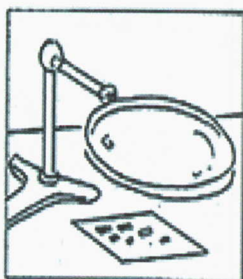


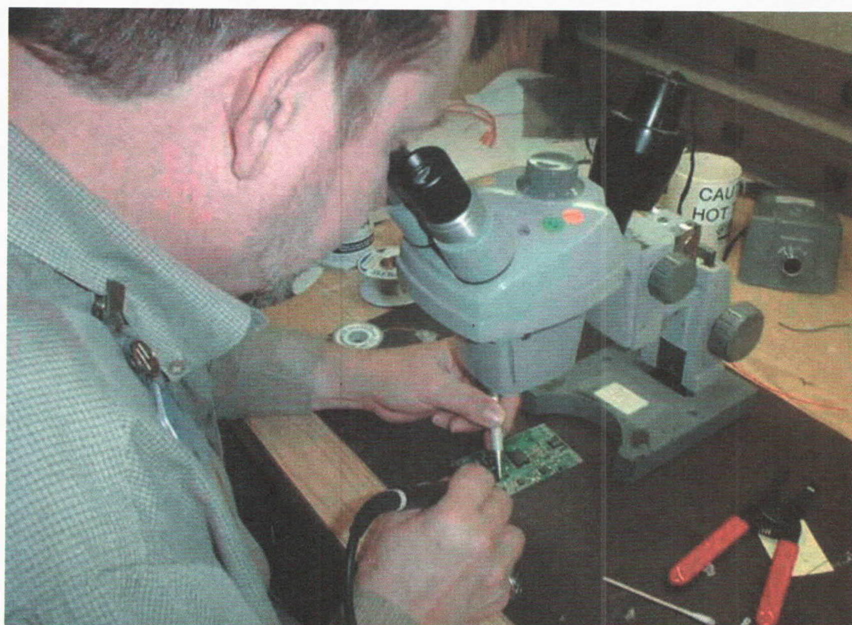
۵- در این مرحله نوبت لحیم کاری بقیه پایه‌ها است. دقت شود که بطور همزمان به پایه قطعه و پد مدار چاپی حرارت داده شود و سیم لحیم را نیز بین پین آی سی و پد مدار چاپی نزدیک کنید. دقت در درست حرارت دادن و اعمال سیم لحیم به طور صحیح و کوتاه شدن زمان حرارت لحیم کاری مناسبی را برای ما حاصل می‌کند.



توصیه می‌شود هنگام لحیم کاری قطعات اتصال سطحی SMD برای حصول دید بهتر، فرآیند مونتاژ در زیر میکروسکپ یا ذره بین های رو میزی انجام شده تا مو نتاژ کار بتواند محل اتصال قطعات را به درستی ببیند. انتخاب میکروسکپ و ذره بین با بزرگنمایی مختلف بسته به شدت و ضعف بینایی کاربر و پکیج قطعات متغییر است.

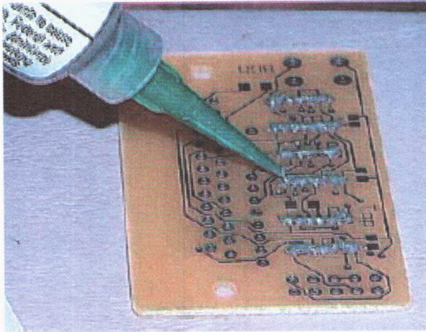


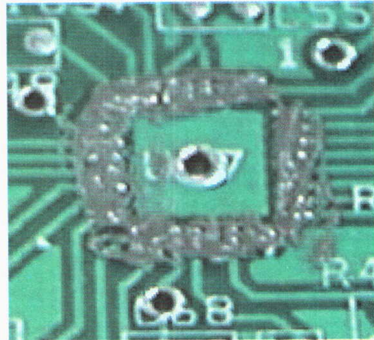


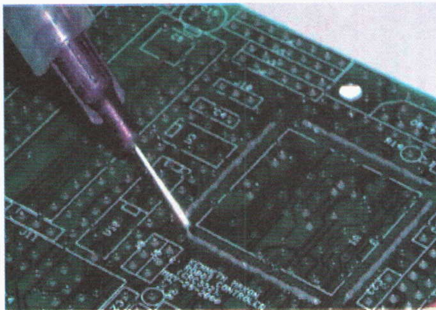


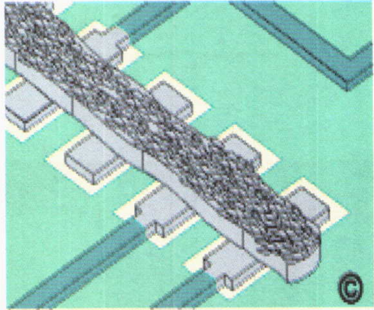
لحیم کاری توسط خمیر قلع:

در این روش ابتدا روی سطح pcb در محلی که قطعه باید نصب شود خمیر قلع مالیده.

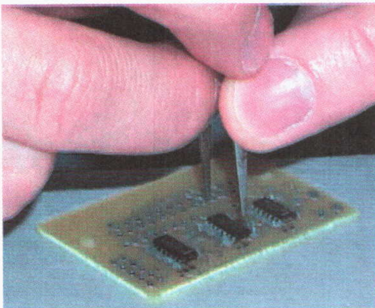


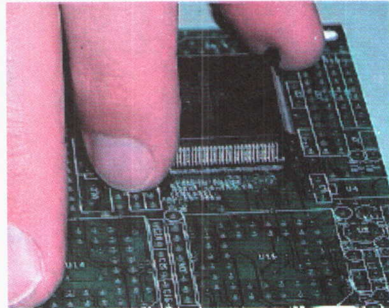




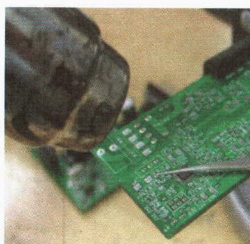
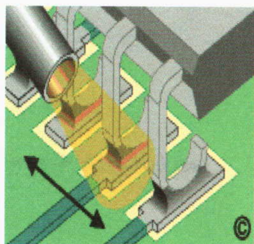


سپس قطعه را روی خمیر قلع و پد مدار چاپی با دقت قرار می‌دهیم تا پایه‌های قطعه دقیقاً روی پد مشخص شده استقرار یابد. نگران اندکی شیفت پایه‌ها نباشید زیرا موقع حرارت دادن پایه‌های قطعه خود را به سمت پد می‌کشاند.

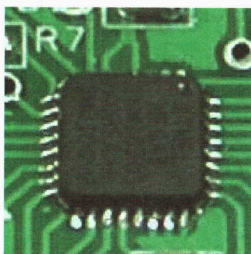




و در نهایت محل را توسط Hot Air آن قدر حرارت می دهیم تا خمیر قلع ذوب شده و تمامی سطح پد مدارچاپی و پایه المان را بپوشاند. از آون یا هات پلیت نیز می توان برای حرارت دادن استفاده کرد.

اندکی صبر کرده تا لحیم سفت شود، عمل لحیم کاری به پایان رسیده است.



دانستن مدت زمان حرارت دادن و درجه حرارتی را که قطعه می‌تواند تحمل کند بسیار مهم است، معمولاً این اطلاعات در datasheet قطعات ذکر شده، که با مطالعه و بکارگیری آن از سوختن قطعات در فرایند لحیم کاری جلوگیری می‌کنیم.

لحیم کاری توسط وان قلع:

ابتدا شمش قلع را درون محفظه وان ریخته و صبر می‌کنیم تا کاملا ذوب شود، دمای وان را به گونه‌ای تنظیم می‌کنیم که وقتی سطح لحیم مذاب را با کارد تمیز کردیم کاملاً براق باشد. این دما دمای ایده آل است چرا که اگر دما بیشتر باشد موجب سوختن سطح لحیم شده و اگر کمتر باشد دارای رنگی کدر است. سپس برد مدار چاپی را که قبلا المانها روی آن قرار گرفته و پایه های آن نیز چیده شده به فلاکس آغشته کرده و فقط سطحی را که می‌خواهیم لحیم شود درون وان می کنیم. برای لحیم گرفتن کلیه پایه ها و نداشتن اتصالی بین آنها توصیه می شود

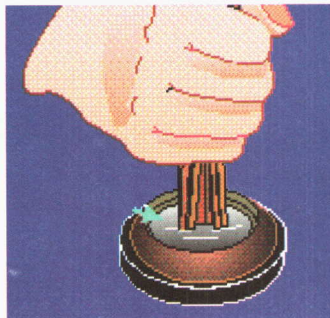
که برد را به آرامی از یک سمت درون وان کرده و از جهت دیگر بیرون بکشیم. البته گرفتن نتیجه ایده آل مستلزم چندین بار تجربه است.



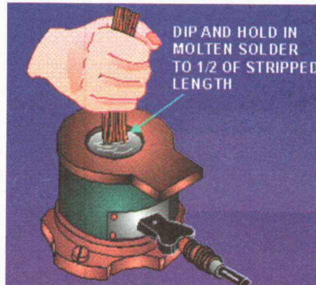
پس از اتمام لحیم‌کاری باید برد را تمیز کنید تا باقی‌مانده فلاکس آن از بین برود. نوع حلال شوینده‌ای که استفاده می‌کنید بستگی به فلاکسی که بکار گرفته‌اید دارد. تجربه شخصی اینجانب استفاده از فلاکس آب شور (مصطلح در بازار ایران) بوده که حلال آن آب گرم است و به راحتی می‌توان پس از لحیم کاری، برد را با آب گرم شست و توسط پمپ باد خشک کرد بدون ماندن هیچ اثری از فلاکس.

یکی دیگر از کاربردهای وان قلع برای لحیم کردن سر سیمها و کابلها است. وقتی که می‌خواهیم یک یا چند عدد سیم را لحیم کنیم بهترین وسیله هویه است ولی وقتی با تعداد زیاد سیم مواجه می‌شویم وسیله ایده آل وان قلع است.

ابتدا سیمهایی را که می‌خواهیم لحیم کنیم درون فلاکس کرده



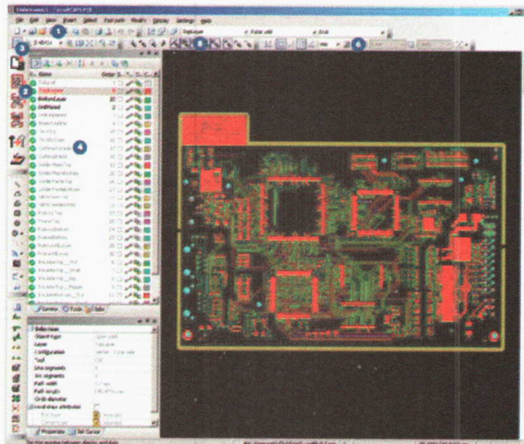
سپس آنها را درون وان قلع زده و به همین راحتی سر سیم ها لحیم می گیرند.



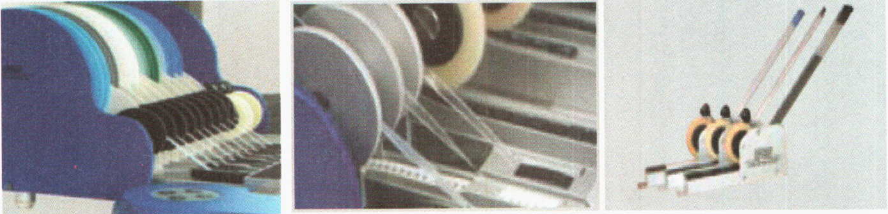
مونتاژ اتوماتیک: *(Automatic Soldering)*

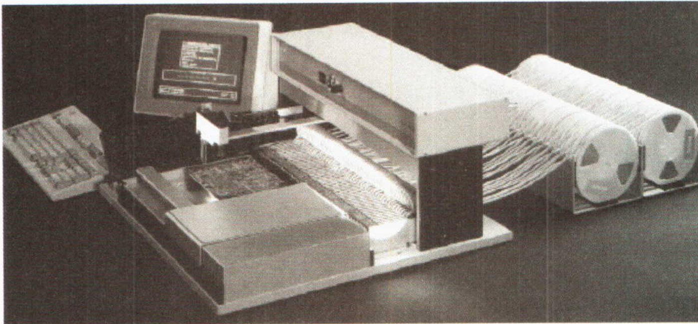
تمامی روشهای لحیم‌کاری که تا به حال ذکر شد روش لحیم‌کاری دستی Hand soldering نامیده می‌شود. روشی را که می‌خواهم بطور خلاصه توضیح دهم مونتاژ اتوماتیک نامیده می‌شود، سیر پیشرفت دستگاههای اتوماتیک به قدری است که از نمونه‌های کارخانه‌ای تبدیل به دستگاههای کوچک برای تولیدات کم و طرحهای تحقیقاتی شده است.

در این روش ابتدا قطعات بردی را که می‌خواهیم مونتاژ کنیم و محل نصب آنها روی Pcb به دستگاه تعریف می‌شود، به این عمل پروگرم کردن دستگاه گفته می‌شود که کاری بسیار دقیق و زمان‌گیر است زیرا اشتباه در برنامه ریزی دستگاه جای المانها را در برد تغییر می‌دهد. البته پس از پروگرم کردن نهایی، یک نمونه آزمایشی تولید شده و در صورت تأیید نمونه آزمایشی اقدام به تولید انبوه می‌کنند.

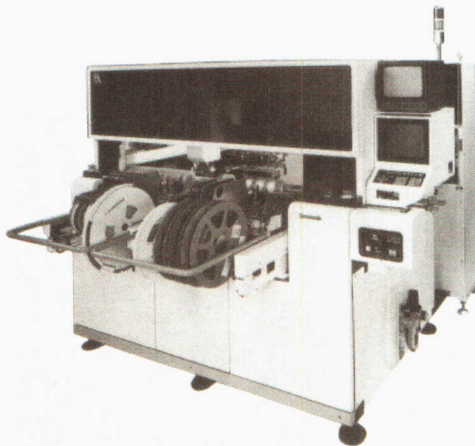


پس از پروگرم کردن دستگاه نوبت می‌رسد به تغذیه دستگاه توسط قطعات. ریل قطعات درون تغذیه کننده Feeder دستگاه قرار می گیرد. برای هر المان یک فیدر تعبیه شده تا دستگاه بوسیله پروگرم خود بتواند نوع قطعات را معین کند.





semi-automatic surface mount assembly machine



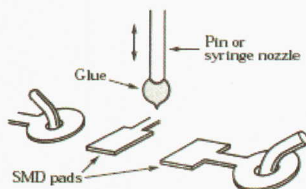
fully automatic surface mount assembly machine

حال pcb درون دستگاه قرار گرفته و موقعیت X و Y آن برای دستگاه معین می‌گردد این عمل باعث می‌شود تا دستگاه جایگاه قطعات را روی برد پیدا کند.

قطعات توسط دستگاه pick & place از فیدرها برداشته شده و روی برد قرار می‌گیرند.

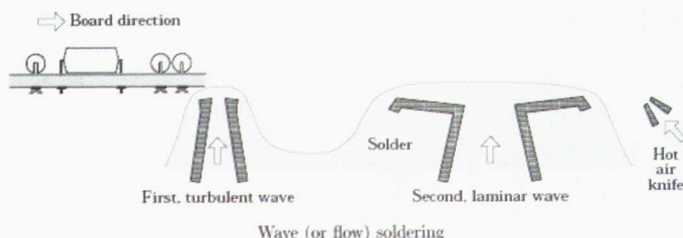


البته این عمل برای تکنولوژی قطعات پایه دار THT است برای قطعات SMD بعلت نصب در سطح برد؛ ابتدا پد روی برد چسب زده شده و سپس قطعه روی برد قرار می‌گیرد. داشتن چسب روی پد باعث می‌شود قطعه به برد چسبیده و در مرحله‌ای که برد برعکس شده و به حوضچه قلع فرستاده می‌شود، قطعات از آن جدا نشوند.



بعد از این مرحله به برد فلاکس اسپری شده تا برای حوضچه قلع آماده شود.

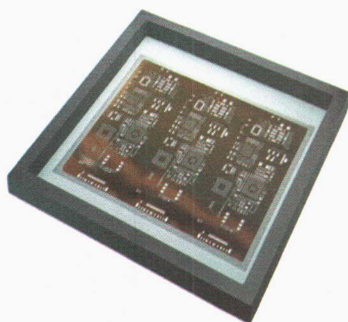
حال برد آماده است تا به حوضچه قلع رفته و لحیم کاری شود.

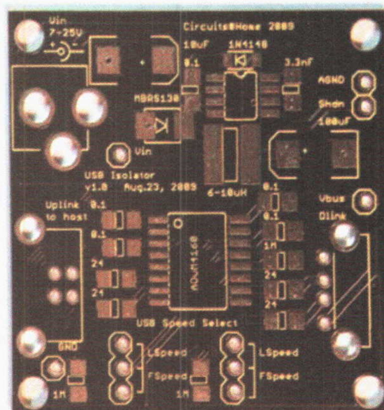


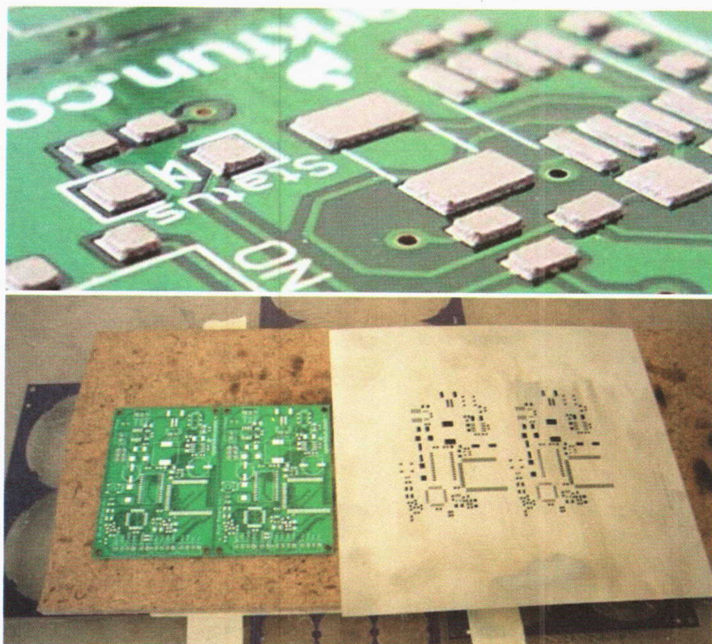
Wave (or flow) soldering

ایده روش لحیم کاری توسط موج قلع در سال 1950 شکل گرفت و خیلی زود به عنوان روش استاندارد تولید ماژولهای THT درآمد. در حوضچه‌های قلع که به روش موج قلع کار می‌کنند اولین موج کلیه پایه ها را لحیم می‌کند و دومین موج قلع، برای کامل کردن عمل لحیم کاری و از بین بردن اتصالات ناشی از لحیم به کار می‌رود. در صورت داشتن لحیم اضافی از هوای گرم برای برداشتن آن استفاده می‌شود. کل این عملیات تقریبا ۳ تا ۶ ثانیه طول می‌کشد تا لحیم کاری برد کامل گردد.

در مواردی که از خمیر قلع استفاده می‌شود قبل از مرحله نصب قطعات، روی سطح برد خمیر قلع مالیده شده و سپس قطعات روی آن نصب می‌شوند. لازم به ذکر است که شابلونی stencil برای برد تهیه می شود که در این شابلون محل پدهایی که باید لحیم شوند برداشته می‌شود سپس شابلون روی برد قرار گرفته و روی آن خمیر قلع مالیده می‌شود. وجود شابلون باعث می‌شود که فقط به پدهای مورد لحیم کاری خمیر قلع زده شود. این عمل باعث می‌شود تا هنگام حرارت دادن به برد پایه‌های قطعات به یکدیگر اتصال نکنند.







سپس برد مستقیما به آون فرستاده می شود تا با دادن حرارت به برد خمیر قلع ذوب شده و لحیم کاری قطعات شکل بگیرد.



دمونتاژ De-Soldering

زمانی پیش می‌آید که نیاز می شود قطعه معیوبی را تعویض کرده یا پدی که لحیم سردی می‌باشد را تجدید قلع نمائید، برای انجام عمل De-Soldering روش‌های متعددی است که در اینجا سعی بر آشنایی شما با آنهاست.

برداشتن قطعات دوپین

☑ **به خاطر داشته باشیم در کلیه روشها مالیدن روغن لحیم به پایه و پد باعث تسریع سرعت ذوب لحیم می شود.**

روش اول:

۱ـ در حالی که با پنس قطعه را گرفته یکی از پدها را به قدری حرارت می‌دهیم تا لحیم ذوب شود.

۲ـ به سرعت طرف دیگر پد را حرارت داده و قطعه را جدا می‌کنیم.

این روش مستلزم سرعت عمل بالا می‌باشد.

روش دوم:

۱-توسط سولدر ویک لحیم دو طرف قطعه را برداشته.

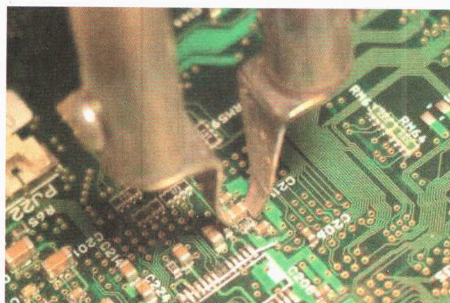
۲-به وسیله پنس قطعه را از وسط می‌چرخانیم تا چسب زیر قطعه کنده شده و از روی برد جدا شود.

این روش احتمال آسیب رساندن به پد و ترکهای روی برد را در بردارد، اگر لحیم کاملا برداشته نشده باشد.

روش سوم:

توسط Hot tweezers دو طرف المان را گرم کرده و با یک حرکت قطعه را جدا می کنیم.

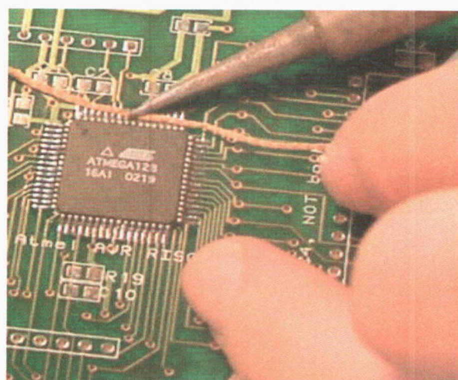
این روش ساده، سریع و در عین حال یکی از بهترین روشهاست.



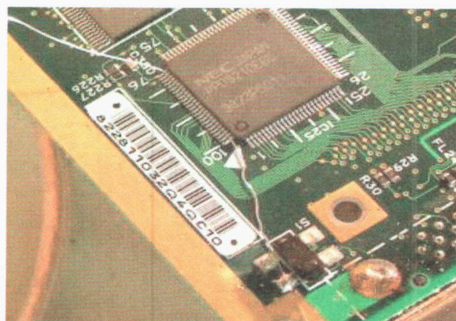
در اینجا به ذکر یک مثال برای دمونتاژ آی سی با سیم نازک می پردازیم:

۱ - یک تکه سیم نازک (wire – wrap) که روکش آن را برداشته‌ایم لازم داریم.

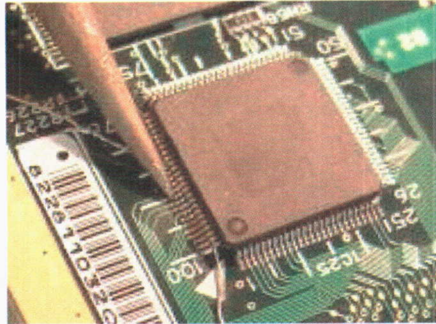
۲ – تا حد امکان توسط سولدر و یک لحیم های اضافی را برمی داریم.



۳ – سیم را مطابق شکل زیر از زیر پایه های آی سی رد می کنیم و یک طرف آن را به یک نقطه از پد یا گراند مهار می کنیم .



۴ – هنگامی که سیم را به آرامی می‌کشیم، تک تک پایه ها را حرارت می‌دهیم به طوری که لحیم‌های باقی مانده ذوب شده و باعث می‌شود سیم از زیر پایه آی سی رد شده و اندکی پایه آی سی را به سمت بالا خم می‌کند این عمل باعث می‌شود پایه آی سی از پد مدار چاپی فاصله گرفته و نتیجه این عمل دمونتاژ قطعه برای ماست.



۵ – این عمل را با کلیه اضلاع آی سی تکرار کرده و در نهایت قطعه را جدا می‌کنیم.

یکی از روشها که برای دمونتاژ کلیه قطعات کاربرد دارد استفاده از هوای گرم Hot Air است که نیاز به متمرکز کردن حرارت به قطعه مورد نظر بوده تا باعث آسیب رساندن به سایر قطعات و پد مدار چاپی نشود.

فصل پنجم: روشهای تمیز کردن برد و انواع شوینده‌ها

تمیز کردن Pcb

یکی از موارد خیلی مهم بعد از لحیم کاری فرایند شستشوی برد می‌باشد که باعث از بین رفتن روغن لحیم یا فلاکس اضافی؛ یا هرگونه جرم و آلودگی از برد شده و باعث بهبود عملکرد برد می‌شود. همان طور که می‌دانیم روغن لحیم در بردهای ماکروویو باعث Loss یا نشتی بین قطعات شده که طرز کار و فرکانس مدار را برهم می زند و همچنین در آمپلی فایرهای صوتی بعضاً دیده شده در اثر گذشت زمان به دلیل اهمی کردن بین پایه ها تولید صدای اضافی (هوم) می‌کند.

انواع روشهای شستشو:



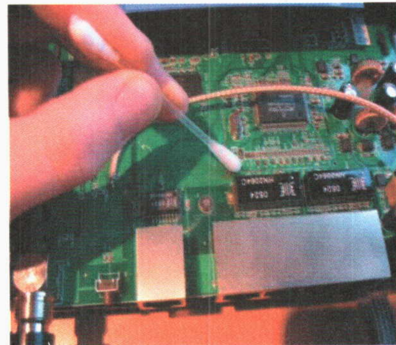
۱- روش تمیز کردن با دست.

در روش تمیز کردن با دست ابزارهای مورد نیاز قلم مو یا گوش پاکن و حلالهای تمیزکننده مانند الکل، استن یا پروپانل می باشد. هنگام انتخاب قلم مو یا فرچه باید به گونه‌ای نرمی و سختی آن را انتخاب کنیم تا نه تنها باعث آسیب رساندن به برد مدار چاپی و قطعات نشود بلکه باعث باقی ماندن فلاکس و جرم نیز نشود.

روش کار بدین صورت است که در محل مورد نظر مقداری ماده تمیزکننده ریخته و با قلم مو به آرامی شروع به سایش کرده تا جرم و فلاکس باقی مانده از لحیم کاری پاک شود.

اگر جرم روی برد پاک نشد به هیچ وجه قلم مو را روی برد فشار ندهید بلکه مقداری حلال روی آن ریخته و اندکی صبر کنید تا خیس بخورد، سپس اقدام به تمیز کردن بکنید. هنگام شستن دقت کنید تا جرم و حلال به قسمتهای تمیز برد پاچیده نشود. بعد از شستن برد، محل مورد نظر را با دستمال یا گوش پاکن تمیز کنید تا جرمی باقی نماند.

مواقعی که می خواهید کل برد را تمیز کنید، توصیه می شود که برد را به صورت مایل با میز کار گرفته و از سمت بالای برد شروع و به انتها بروید. اینکار باعث می شود تا جرم و حلال از بالای برد به انتها ریخته شده و از آنجا خارج شود.





DO NOT PRESS WHEN BRUSHING AND PAY ATTENTION NOT TO SPLASH THE CLEANER AND THE RESIDUES

☑ نکته:

بعضی از حلال های تمیز کننده پس از خشک شدن اثری از خود مانند سفیدک یا شوره به جای می گذارند، برای رهایی از این اثرات می توان برد راپس از تمیز کردن با آب گرم شستشو داده و توسط پمپ باد آن را کاملا خشک کنیم. شستن با آب گرم باعث می شود تا پسماند ناشی از تمیز کننده ها نیز از بین برود. این نکته را می توان برای انواع روشهای شستشو بکار گرفت.

در شکل زیر انواع برسهای شستشو مشاهده می‌شود. معمولا برای قطعات مونتاژ شده روی برد از برس نرم استفاده می‌شود تا با عث آسیب به قطعه و خط و خش افتادن روی برد مدار چاپی نشود. برای کانکتورها و رله‌های قدرت از برسهای سخت‌تر استفاده می‌کنیم.



☑ **نکته:**

برای تمیز کردن بردهای الکترونیکی که به الکتریسیته ساکن حساس هستند مانند: مادر برد کامپیوتر، کارتهای شبکه، بردهای مخابراتی فرکانس بالا و.... ، حتماً از قلم موهای ضد الکتریسیته ساکن استفاده کنید.

اسپرهای تمیزکننده برای شستشوی بردهای الکترونیکی بسیار مناسب هستند، قدرت تمیزکنندگی مایع درون اسپری و همچنین فشار مایع خارج شده از اسپری به آسانی جرم‌های روی برد را پاک می‌کند. البته در بعضی موارد بعد از پاچیدن اسپری روی برد به کار گرفتن قلم مو نیز عمل تمیز کردن را کامل می‌کند.





۲ – روش غوطه وری در مایع.

در این روش برد الکترونیک در حلال تمیز کننده خیسانده می شود تا فلاکس و بقیه مواد زائد در محلول حل شده و از برد جدا شود. گاهی اوقات بعد از خیس خوردن، برد را توسط برس تمیز می کنند تا پسماندهای چسبیده به برد به راحتی جدا شود. پس از عمل تمیز کردن برای از بین رفتن باقی مانده مواد شوینده، برد را با آب گرم شسته و سپس توسط کمپرسور هوا کاملا خشک می کنیم تا سفیدک به جا نماند.

۳ – روش شستن با آلتراسونیک.


Ultrasonic

روش شستشو توسط موج آلتراسونیک یک از بهترین روشها می‌باشد. تمیز کردن در عمق خلل و فرجهای لحیم که فقط با چشم مسلح قابل روئیت می‌باشند وجه تمایز این روش با سایر روشها می‌باشد. همچنین بین پایه های آی سی و سایر المانها که حتی قابل تمیز کردن با برس نیستند توسط آلتراسونیک به خوبی پاک شده و روغن لحیم یا فلاکس به جا مانده کاملاً برداشته می شود.

طرز کار التراسونیک بدین طریق می‌باشد، درون محفظه دستگاه حلال تمیز کننده ریخته می شود و سپس برد را داخل آن قرار می دهیم با روشن شدن دستگاه محلول درون آن با فرکانسی بالاتر از فرکانس صوتی لرزش کرده و با ایجاد موج درون مایع و تولید حبابهای میکروسکوپی تمامی منافذ برد و سطوح لحیم کاری شده را تمیز می کند.

در اشکال زیر چند نمونه دستگاه التراسونیک را مشاهده می‌کنید، همانطور که مشهود است قسمت بالای دستگاه دارای ظرفی است که حلال درون آن ریخته می‌شود و برد نیز درون آن قرار می گیرد و کلیدهای تعبیه شده در بدنه دستگاه فرکانس کاری، زمان روشن بودن و مقدار دمای محلول را توسط هیتر داخلی کنترل می کنند.

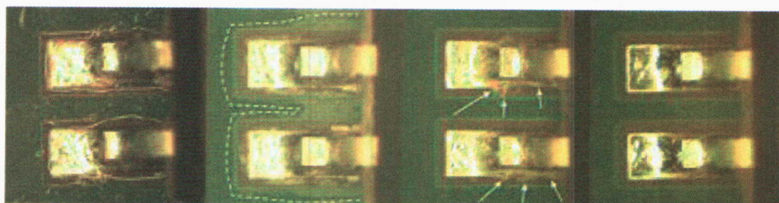




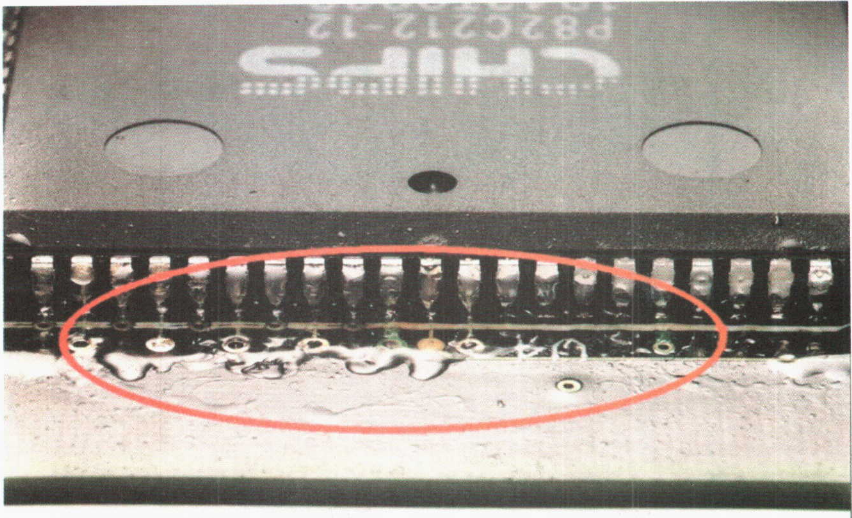


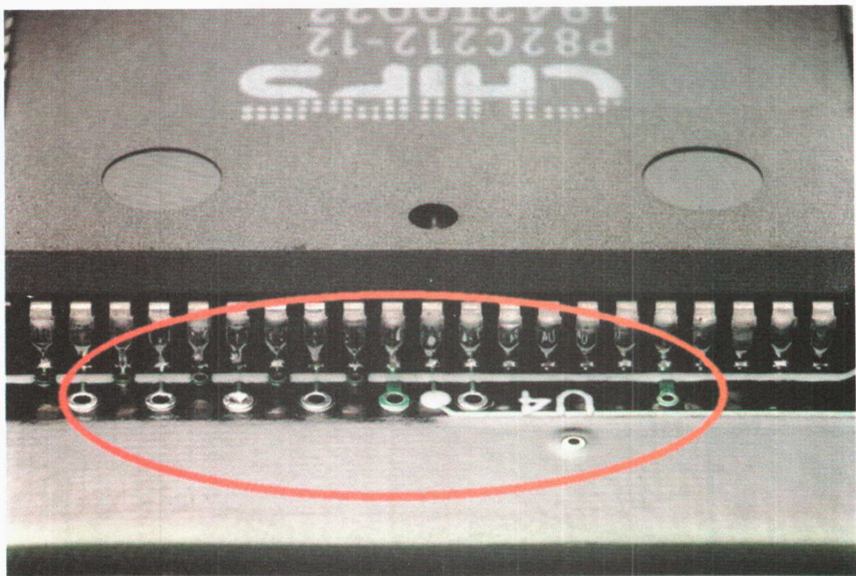
چند نمونه برد تمیز شده توسط دستگاه التراسونیک:





Flux untouched - Flux partially removed - Flux mainly removed - Flux fully removed


P82C212-12


P82C212-12
U4

انواع شوینده های برد

انواع و اقسام مواد شوینده در بسته‌بندی‌های مختلف موجود می باشد تا مصرف کنندگان بر حسب نیاز خود آنها را انتخاب و بکار گیرند.

IPA/ISO - Isapropyl Alcohol

اسپری ایزوپروپیل الکل مخصوص پاک کردن بردهای الکترونیکی بدون اثر منفی بر روی مواد پلاستیکی.



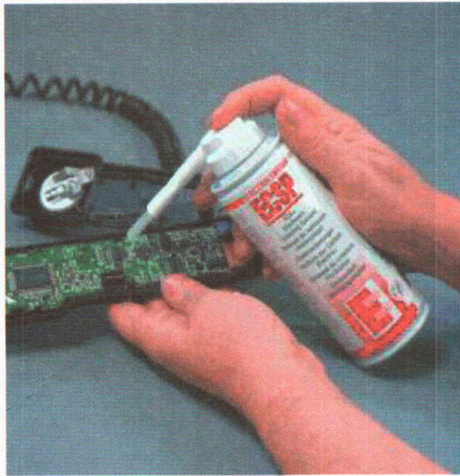
Electronic Cleaning Solvent - Isopropanol- IPA

حلال تمیزکننده برد برای مصارف عمومی. بطور کلی برای از بین بردن روغن لحیم، رزین، اکسید و سایر آلودگیها از روی Pcb بکار می رود.



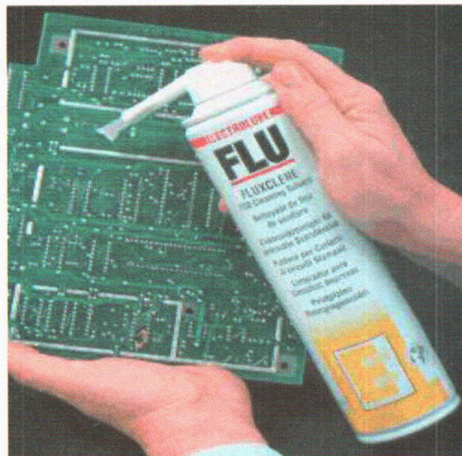
ECSP - Electronic Cleaning Solvent Plus

حلال پاک‌کننده الکترونیکی با اثر بخشی و خشک شدن سریع. تنها فرق این محصول با بقیه تمیزکننده‌ها (ECS) سرعت خشک شدن آن و بکارگیری سریع برد الکترونیکی می‌باشد.



FLU – Fluxclene

ماده تمیزکننده مخصوص فلاکس. برای زدودن پس ماند فلاکس بعد از لحیم کاری از این اسپری استفاده می شود.





SWA – Safewash

ماده تمیزکننده بدون اثر منفی روی لایه اوزن و محیط زیست.



SWAJ – Safewash J

ماده تمیزکننده مخصوص روغن و چربی‌های سخت.



SWAS – Safewash S

ایده آل برای تمیز کردن پس ماند فلاکسهای سخت شده روی برد مدار چاپی و گرد و غبار .



SWAX – Safewash X

مخصوص پاک کردن گرد و خاک در سیستمهای تمیزکننده خودکار.

Ultrasolve

پاک کننده چربی، روغن و فلاکس. سازگار با انواع پلاستیکها و روکشهای برد.



Electronics Cleaner

تمیزکننده در بسته‌بندی‌هایی با لیتراژ زیاد مخصوص مصارف صنعتی و دستگاههای التراسونیک.





فصل ششم: کدینگ

کدهای اختصاری

Abbreviations

amp	amplifier
atten	attenuator
a	anode
b	base
c	cathode
ca	common anode
cc	common cathode
comp	complement
d	drain
dg	dual gate
dtr	digital transistor (see codebook introduction)
enh	enhancement (mode - FETs)
fet	field effect transistor
fT	transition frequency
GaAsfet	Gallium Arsenide field effect transistor
g	gate
gnd	ground
gp	general purpose
hfe	small signal current gain
i/p	input
Id	drain current
Ig	gate current
Ir	reverse leakage current (diodes)

jfet	junction field effect transistor
MAG	maximum available gain
max	maximum
min	minimum
mmic	microwave minature integrated circuit
modamp	modular amplifier - an mmic amplifier
mosfet	metal oxide insulated gate fet
n-ch	n-channel fet (any type)
npn	npn bipolar transistor
o/p	output
p-ch	p-channel fet (any type)
pin	pin diode
pkg	package
pnp	pnp bipolar transistor
prot	protection, protected (as in mosfet gate)
res	resistor
s	source
ser	series
Si	silicon
substr	substrate
sw	switch or switching
Vce	collector - emitter voltage (maximum)
Vcc	collector supply voltage

حروف اختصاری کارخانه‌های سازنده قطعات الکترونیک:

Manufacturer abbreviations

Agi	Agilent (was HP)
Fch	Fairchild
HP	Hewlett-Packard (Now Agilent)
Inf	Infineon (was Siemens)
ITT	ITT Semiconductors
MC	Mini-Circuits
Mot	Motorola (now ON Semiconductors)
Nat	National Semiconductor
Nec	NEC
NJRC	New Japan Radio Co
ON	ON Semiconductors (was Motorola)
Phi	Philips
Roh	Rohm
SGS	SGS-Thompson
Sie	Siemens (now Infineon)
Sil	Siliconix (Vishay-Silliconix)
Tem	Temic Semiconductors
Tfk	Telefunken (Vishay-Telefunken)
Tok	Toko Inc.
Zet	Zetex

قطعات SMD بدلیل کوچک بودن سطح آنها نمی توان شماره فنی قطعه را روی آن چاپ کرد لذا برای مشخص کردن نوع قطعه از کدهای قراردادی استفاده شده و این کدها روی قطعات چاپ می‌شود تا مصرف‌کننده به راحتی بتواند با مراجعه به جداول زیر نوع قطعه را مشخص کند.

Codes beginning with '0'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
0	2SC3603	Nec	CX	SOT173	Npn RF fT 7GHz
005	SSTPAD5	Sil	J	-	PAD-5 5pA leakage diode
p01	PDTA143ET	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+4k7
t01	PDTA143ET	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+4k7
01	Gali-1	MC	AZ	SOT89	DC-8GHz MMIC amp 12dB gain
010	SSTPAD10	Sil	J	-	PAD-10 10pA leakage diode
011	SO2369R	SGS	R	SOT23R	2N2369
02	BST82	Phi	M	-	n-ch mosfet 80V 175mA
02	MRF5711L	Mot	X	SOT143	npn RF MRF571
02	DTCC114T	Roh	N	-	50V 100mA npn sw + 10k base res
02	Gali-2	MC	AZ	SOT89	DC-8GHz MMIC amp 16dB gain
p02	PDTC143ET	Phi	N	SOT23	npn 4k7+4k7 bias res
t02	PDTC143ET	Phi	N	SOT23	npn 4k7+4k7 bias res
03	Gali-3	MC	AZ	SOT89	DC-3GHz MMIC amp 22dB gain
03	DTC143TE	Roh	N	EMT3	npn dtr R1 4k7 50V 100mA
03	DTC143TUA	Roh	N	SC70	npn dtr R1 4k7 50V 100mA
03	DTC143TKA	Roh	N	SC59	npn dtr R1 4k7 50V 100mA
04	DTC114TCA	Roh	N	SOT23	npn dtr R1 10k 50V 100mA
04	DTC114TE	Roh	N	EMT3	npn dtr R1 10k 50V 100mA
04	DTC114TUA	Roh	N	SC70	npn dtr R1 10k 50V 100mA
04	DTC114TKA	Roh	N	SC59	npn dtr R1 10k 50V 100mA
04	MRF5211L	Mot	X	SOT143	pnp RF MRF521
04	Gali-4	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 17.5 dBm
-04	PMSS3904	Phi	N	SOT323	2N3904
t04	PMBS3904	Phi	N	SOT23	2N3904
05	Gali-4	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 18 dBm o/p
05	DTC124TE	Roh	N	EMT3	npn dtr R1 22k 50V 100mA
05	DTC124TUA	Roh	N	SC70	npn dtr R1 22k 50V 100mA
05	DTC124TKA	Roh	N	SC59	npn dtr R1 22k 50V 100mA
05F	TSDF1205R	Tfk	WQ	-	fT12GHz npn 4V 5mA
06	Gali-6	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 115 dBm o/p
06	DTC144TE	Roh	N	EMT3	npn dtr R1 47k 50V 100mA
06	DTC144TUA	Roh	N	SC70	npn dtr R1 47k 50V 100mA
06	DTC144TKA	Roh	N	SC59	npn dtr R1 47k 50V 100mA
-06	PMSS3906	Phi	N	SOT323	2N3906
t06	PMBS3906	Phi	N	SOT23	2N3906
020	SSTPAD20	Sil	J	-	PAD-20 20pA leakage diode
050	SSTPAD50	Sil	J	-	PAD-50 50pA leakage diode
081	SO2369AR	SGS	R	SOT23R	2N2369A
09	DTC115TUA	Roh	N	SC70	npn dtr R2 100k 50V 100mA
09	DTC115TKA	Roh	N	SC59	npn dtr R2 100k 50V 100mA
0A	MUN5111DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 10k+10k
0A	DTC125TUA	Roh	N	SC70	npn dtr R2 100k 50V 100mA
0A	DTC125TKA	Roh	N	SC59	npn dtr R2 100k 50V 100mA
0B	MUN5112DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 22k+22k
0C	MUN5113DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 47k+47k
0D	MUN5114DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 10k+47k
0E	MUN5115DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr R1 10k
0F	MUN5116DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr R1 4k7
0G	MUN5130DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 1k0+1k0
0H	MUN5131DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 2k2+2k2
0J	MUN5132DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 4k7+4k7
0K	MUN5133DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 4k7+47k
0L	MUN5134DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 22k+47k
0M	MUN5135DW1	Mot	DO	SOT363	dual pnp dtr 2k2+47k

Codes beginning with '1'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
1	2SC3587	Nec	CX	-	npn RF fT10GHz
1	BA277	Phi	I	SOD523	VHF Tuner band switch diode
1 (red)	BB669	Sie	I	SOD323	56-2.7 pF varicap
10	MRF9411L	Mot	X	SOT143	npn Rf 8GHz MRF941
10A	PZM10NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 10V 0.3W zener
10V	PZM10NB	Phi	C	SOT346	10V 0.3W zener
10Y	BZV49-C10	Phi	O	SOT89	10V 1W zener
11	MRF9511L	Mot	X	SOT143	npn RF 8GHz MRF951
11	MUN5311DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 10k+10k
11	PDTA114EU	Phi	N	SOT416	pnp dtr
p11	PDTA114TT	Phi	N	SOT23	pnp dtr
t11	PDTA114TT	Phi	N	SOT23	pnp dtr
11A	PZM11NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 11V 0.3W zener
11A	MMBD1501A	Nat	C	SOT23	Si diode 200V 100mA
11V	PZM11NB	Phi	C	SOT346	11V 0.3W zener
11Y	BZV49-C11	Phi	O	SOT89	11V 1W zener
12	MUN5312DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 22k+22k
12	DTA123EUA	Rho	N	SC70	pnp dtr 2k2+2k2 50V 100ma
12	DTA123EKA	Rho	N	SC59	pnp dtr 2k2+2k2 res 50V 100ma
p12	PDTC114TT	Phi	N	SOT23	npn dtr
t12	PDTC114TT	Phi	N	SOT23	npn dtr
12A	MMBD1502A	Nat	K	SOT23	Si diode 200V 100mA
12A	PZM12NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 12V 0.3W zener
12E	ZC2812E	Zet	D	SOT23	dual series RF schottky15V 20mA
12V	PZM12NB	Phi	C	SOT346	12V 0.3W zener
12Y	BZV49-C12	Phi	O	SOT89	12V 1W zener
13	DTA143EUA	Rho	N	SC70	pnp dtr 4k7+4k7 50V 100ma
13	DTA143EKA	Rho	N	SC59	pnp dtr 4k7+4k7 50V 100ma
13	DTA143ECA	Rho	N	SOT23	pnp dtr 4k7+4k7 50V 100ma

13t	BC846BPN	Phi	N	SOT363	BC546B
13s	BAS125	Sie	C	SOT23	Schottky sw 24V 100mA
13s	BAS125W	Sie	C	SOT323	Schottky sw 24V 100mA
13	MA4CS103A	M/A	C	SOT23	Schottky RF 20V 100mA
13	MUN5313DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 47k+47k
13A	MMBD1503A	Nat	D	SOT23	dual Si diode 200V 100mA
13A	PZM13NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 13V 0.3W zener
13E	ZC2813E	Zet	A	SOT23	dual ca RF schottky15V 20mA
13V	PZM13NB	Phi	C	SOT346	13V 0.3W zener
13Y	BZV49-C13	Phi	O	SOT89	13V 1W zener
14s	BAS125-04	Sie	D	SOT23	Dual series Schottky 25V 100mA
14s	BAS125-04W	Sie	D	SOT323	Dual series Schottky 25V 100mA
14	BAT114-099R	Sie	DQ	-	Quad Schottky crossover ring
14	DTA114EUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 10k + 10k
14	DTA114EKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 10k + 10k
14	MUN5314DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 10k R1
14	DTA114ECA	Roh	N	SOT23	pnp dtr 10k + 10k
14A	MMBD1504A	Nat	B	-	dual cc Si diode 200V 100mA
15s	BAS125-05	Sie	B	SOT23	dual cc Schottky 25V 100mA
15s	BAS125-05W	Sie	B	SOT323	dual cc Schottky 25V 100mA
15	DTA124EUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 30V 50mA 22k+22k
15	DTA124EKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 30V 50mA 22k+22k
15	DTA124ECA	Roh	N	SOT23	pnp dtr 30V 50mA 22k+22k
15	MUN5315DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 10k R1
15	MMBT3960	Mot	N	-	2N3960
15A	MMBD1505A	Nat	A	-	dual ca Si diode 200V 100mA
15A	PZM15NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 15V 0.3W zener
15V	PZM15NB	Phi	C	SOT346	15V 0.3W zener
15Y	BZV49-C15	Phi	O	SOT89	15V 1W zener
p16	PDTC114ET	Phi	N	SOT23	npn dtr
t16	PDTC114EU	Phi	N	SOT323	npn dtr
16s	BAS125-06	Sie	A	SOT23	dual ca Schottky 25V 100mA
16s	BAS125-06W	Sie	A	SOT323	dual ca Schottky 25V 100mA
16	MUN5316DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 4k7 R1
16	DTA144EUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 30V 50mA 47k+47k
16	DTA144EKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 30V 50mA 47k+47k
16V	PZM16NB	Phi	C	SOT346	16V 0.3W zener
16Y	BZV49-C16	Phi	O	SOT89	16V 1W zener
17s	BAS125-07	Sie	S	SOT143	dual Schottky 25V 100mA
17s	BAS125-07W	Sie	S	SOT343	dual Schottky 25V 100mA
p17	PDTC124ET	Phi	N	SOT23	npn dtr
t17	PDTC124EU	Phi	N	SOT323	npn dtr
18	BFP181T	Tfk	X	-	npn Rf fT 7.8GHz 10V 20mA
18	PDTC143ZK	Phi	N	SOT346	npn dtr 4k7+47k
p18	PDTC143ZT	Phi	N	SOT23	npn dtr 4k7+47k
t18	PDTC143ZT	Phi	N	SOT23	npn dtr 4k7+47k
18V	PZM18NB	Phi	C	SOT346	18V 0.3W zener
18Y	BZV49-C18	Phi	O	SOT89	18V 1W zener
19	PDTA143ZK	Phi	N	SOT346	pnp dtr 4k7+47k
19	DTA115EUA	Rho	N	SC70	pnp dtr 100k+100k 50V 100ma
19	DTA115EKA	Rho	N	SC59	pnp dtr 100k+100k 50V 100ma
p19	PDTA143ZT	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+47k
t19	PDTA143ZT	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+47k
100	SSTPAD100	Sil	J	SOT23	PAD-100 100pA leakage diode
101	PZM10NB1	Phi	C	SOT346	10V 0.3W zener
102	PZM10NB2	Phi	C	SOT346	10V 0.3W zener
103	PZM10NB3	Phi	C	SOT346	10V 0.3W zener
111	PZM11NB1	Phi	C	SOT346	11V 0.3W zener
111	DTA113ZUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 1k+10k 50V 100mA
112	PZM11NB2	Phi	C	SOT346	11V 0.3W zener
113	PZM11NB3	Phi	C	SOT346	11V 0.3W zener
113	DTA143ZUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 4k7+47k 50V 100mA
121	PZM12NB1	Phi	C	SOT346	12V 0.3W zener
121	DTC113ZUA	Roh	N	SC70	npn dtr 1k+10k 50V 100mA
122	PZM12NB2	Phi	C	SOT346	12V 0.3W zener

123	PZM12NB3	Phi	C	SOT346	12V 0.3W zener
123	DTC143ZUA	Roh	N	SC70	npn dtr 4k7+47k 50V 100mA
131	PZM13NB1	Phi	C	SOT346	13V 0.3W zener
132	PZM13NB2	Phi	C	SOT346	13V 0.3W zener
132	DTA123JUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 2k2+47k 50V 100mA
133	PZM13NB3	Phi	C	SOT346	13V 0.3W zener
142	DTA123JUA	Roh	N	SC70	npn dtr 2k2+47k 50V 100mA
151	PZM15NB1	Phi	C	SOT346	15V 0.3W zener
152	PZM15NB2	Phi	C	SOT346	15V 0.3W zener
153	PZM15NB3	Phi	C	SOT346	15V 0.3W zener
156	DTA144VUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 47k+10k 50V 100mA
161	PZM16NB1	Phi	C	SOT346	16V 0.3W zener
162	PZM16NB2	Phi	C	SOT346	16V 0.3W zener
163	PZM16NB3	Phi	C	SOT346	16V 0.3W zener
166	DTC144VUA	Roh	N	SC70	npn dtr 47k+10k 50V 100mA
179	FMMT5179	Zet	N	-	2N5179
181	PZM18NB1	Phi	C	SOT346	18V 0.3W zener
182	PZM18NB2	Phi	C	SOT346	18V 0.3W zener
183	PZM18NB3	Phi	C	SOT346	18V 0.3W zener
1A	BC846A	Phi	N	SOT23	BC546A
1A	BC846AT	Phi	N	SOT416	BC546A
1Ap	BC846A	Phi	N	SOT23	BC546A
1At	BC846A	Phi	N	SOT23	BC546A
1At	BC846AW	Phi	N	SOT323	BC546A
1A-	BC846AW	Phi	N	SOT323	BC546A
1A	FMMT3904	Zet	N	SOT23	2N3904
1A	MMBT3904	Mot	N	SOT23	2N3904
1A	IRLML2402	IR	F	SOT23	n-ch mosfet 20V 0.9A
p1A	PMMT3904	Phi	N	SOT23	2N3904
p1A	PXT3904	Phi	N	SOT89	2N3904
t1A	PMMT3904	Phi	N	SOT23	2N3904
t1A	PMST3904	Phi	N	SOT323	2N3904
-1A	PMST3904	Phi	N	SOT323	2N3904
1AM	MMBT3904L	Mot	N	SOT23	2N3904
1B	BC846B	Phi	N	SOT23	BC546B
1B	BC846BT	Phi	N	SOT416	BC546B
1Bp	BC846B	Phi	N	SOT23	BC546B
1Bt	BC846B	Phi	N	SOT23	BC546B
1Bt	BC846BW	Phi	N	SOT323	BC546B
1B-	BC846BW	Phi	N	SOT323	BC546B
1B	FMMT2222	Zet	N	SOT23	2N2222
1B	MMBT2222	Mot	N	SOT23	2N2222
1B	IRLML2803	IR	F	SOT23	n-ch mosfet 30V 0.9A
p1B	PMBT2222	Phi	N	SOT23	2N2222
t1B	PMBT2222	Phi	N	SOT23	2N2222
t1B	PMST2222	Phi	N	SOT233	2N2222
-1B	PMST2222	Phi	N	SOT323	2N2222
1Bs	BC817UPN	Sie	N	SC74	-
1Cp	BAP50-05	Phi	B	SOT23	dual cc GP RF pin diode
1C	FMMT-A20	Zet	N	SOT23	MPSA20
1C	MMBTA20L	Mot	N	SOT23	MPS3904
1C	IRLML6302	IR	F	SOT23	p-ch mosfet 20V 0.6A
1Cs	BC847S	Sie	-	SOT363	BC457
1Dp	BC846	Phi	N	SOT23	BC456
1Dt	BC846	Phi	N	SOT23	BC456
1Dt	BC846W	Phi	N	SOT323	BC456
1D-	BC846W	Phi	N	SOT323	BC456
1D	MMBTA42	Mot	N	SOT23	MPSA42 300V npn
1D	IRLML5103	IR	F	SOT23	p-ch mosfet 30V 0.6A
p1D	PMBTA42	Phi	N	SOT23	MPSA42 300V npn
p1D	PXTA42	Phi	N	SOT89	MPSA42 300V npn
t1D	PMBTA42	Phi	N	SOT23	MPSA42 300V npn
t1D	PMSTA42	Phi	N	SOT323	MPSA42 300V npn
1Ds	BC846U	Sie	N	SC74	BC456
1Ds	BC846U	Sie	-	SOT363	BC456

1DN	2SC4083	Roh	N	-	npn 11V 3.2GHz TV tuners
1DR	MSD1328R	Mot	N	SOT346	npn gp 25V 500mA
1E	BC847A	Phi	N	SOT23	BC547A
1E	BC847AT	Phi	N	SOT416	BC547A
1Ep	BC847A	Phi	N	SOT23	BC547A
1Et	BC847A	Phi	N	SOT23	BC547A
1Et	BC847A	Phi	N	SOT323	BC547A
1E-	BC847A	Phi	N	SOT323	BC547A
1ER	BC847AR	Phi	R	SOT23R	BC547A
1E	FMMT-A43	Zet	N	-	MPSA43
1E	MMBTA43	Mot	N	SOT23	MPSA43 200V npn
t1E	PMBTA43	Mot	N	SOT23	MPSA43 200V npn
t1E	PMSTA43	Mot	N	SOT323	MPSA43 200V npn
1Es	BC847A	Sie	N	SOT23	BC457
1Es	BC847AW	Sie	N	SOT323	BC457
1EN	2SC4084	Roh	N	-	npn 20V 2.0GHz TV tuners
1F	BC847B	Phi	N	SOT23	BC547B
1F	BC847BT	Phi	N	SOT416	BC547B
1Fs	BC847B	Sie	N	SOT23	BC547B
1Fs	BC847BT	Sie	N	SC75	BC547B
1Fs	BC847BW	Sie	N	SOT323	BC547B
1Fp	BC847B	Phi	N	SOT23	BC547B
1Ft	BC847B	Phi	N	SOT23	BC547B
1Ft	BC847BW	Phi	N	SOT323	BC547B
1F-	BC847BW	Phi	N	SOT323	BC547B
1FR	BC847BR	Phi	R	SOT23R	BC547B
1F	MMBT5550	Mot	N	SOT23	2N5550 140V npn
p1F	PMBT5550	Phi	N	SOT23	2N5550 140V npn
t1F	PMBT5550	Phi	N	SOT23	2N5550 140V npn
t1F	PMST5550	Phi	N	SOT323	2N5550 140V npn
1FZ	FMBT5550	Zet	N	SOT23	2N5550 140V npn
1G	BC847C	Phi	N	SOT23	BC547C
1G	BC847CT	Phi	N	SOT416	BC547C
1Gp	BC847C	Phi	N	SOT23	BC547C
1Gt	BC847CW	Phi	N	SOT323	BC547C
1G-	BC847CW	Phi	N	SOT323	BC547C
1Gs	BC847C	Sie	N	SOT23	BC547C
1Gs	BC847CW	Sie	N	SOT323	BC547C
1GR	BC847CR	Phi	R	SOT23R	BC547C
1GT	SOA06	SGS	N	SOT23	MPSA06
1G	FMMT-A06	Zet	N	SOT23	MPSA06
1G	MMBTA06	Mot	N	SOT23	MPSA06
p1G	PMMTA06	Phi	N	SOT23	MPSA06
t1G	PMMTA06	Phi	N	SOT23	MPSA06
t1G	PMMTA06	Phi	N	SOT323	MPSA06
1GM	MMBTA06	Mot	N	SOT23	MPSA06
1Hp	BC847	Phi	N	SOT23	BC547
1Ht	BC847	Phi	N	SOT23	BC547
1Ht	BC847W	Phi	N	SOT323	BC547
1H-	BC847W	Phi	N	SOT323	BC547
1H	FMMT-A05	Zet	N	-	MPSA05
1H	MMBTA05	Mot	N	SOT23	MPSA05
t1H	MMBTA05	Phi	N	SOT323	MPSA05
1HT	SOA05	SGS	N	SOT23	MPSA05
1J	BC848A	Phi	N	SOT23	BC548A
1Js	BC848A	Sie	N	SOT23	BC548A
1Js	BC848AW	Sie	N	SOT323	BC548A
1J	FMMT2369	Zet	N	SOT23	2N2369
1J	MMBT2369	Mot	N	SOT23	MPS2369
1Js	BCV61A	Sie	VQ	SOT143	npn current mirror hFe 180
1Jp	BCV61A	Phi	VQ	SOT143	npn current mirror hFe 180
p1J	PMBT2369	Phi	N	SOT23	2N2369
t1J	PMBT2369	Phi	N	SOT23	2N2369
t1J	PMBT2369	Phi	N	SOT323	2N2369
1JA	MMBT2369A	Mot	N	SOT23	MPS2369A

1JR	BC848AR	Phi	R	SOT23R	BC548A
1JZ	BC848A	Zet	N	SOT23	BC548A
1K	BC848B	ITT	N	SOT23	BC548B
1Kp	BC848B	Phi	N	SOT23	BC548B
1Ks	BC848B	Sie	N	SOT23	BC548B
1Ks	BC848BW	Sie	N	SOT323	BC548B
1K	MMBT6428	Mot	N	SOT23	MPSA18 50V
p1K	PMBT6428	Phi	N	SOT23	MPSA18 50V
t1K	PMBT6428	Phi	N	SOT23	MPSA18 50V
t1K	PMBT6428	Phi	N	SOT323	MPSA18 50V
1K	FMMT4400	Zet	N	SOT23	2N4400
1Ks	BCV61B	Sie	VQ	SOT143B	npn current mirror hFe 290
1Kp	BCV61B	Phi	VQ	SOT143B	npn current mirror hFe 290
1KR	BC848BR	Phi	R	SOT23R	BC548B
1KM	MMBT6428L	Mot	N	SOT23	MPSA18 50V
1KZ	FMMT4400	Zet	N	SOT23	2N4400
1L	BC848C	ITT	N	SOT23	BC548C
1Lp	BC848C	Phi	N	SOT23	BC548C
1Ls	BC848C	Sie	N	SOT23	BC548C
1Ls	BC848CW	Sie	N	SOT323	BC548C
1L	MMBT6429	Mot	N	-	MPSA18 45V
1L	FMMT4401	Zet	N	-	2N4401
1L	BCV61C	Sie	VQ	SOT143B	npn current mirror hFe 520
1Lp	BCV61C	Phi	VQ	SOT143B	npn current mirror hFe 520
p1L	PMBT6429	Phi	N	SOT23	MPSA18 45V
t1L	PMBT6429	Phi	N	SOT23	MPSA18 45V
t1L	PMBT6429	Phi	N	SOT323	MPSA18 45V
1LR	BC848CR	Phi	R	SOT23R	BC548C
1Mp	BC848	Phi	N	SOT23	BC548
1M	MMBTA13	Mot	N	SOT23	MPSA13 darlington
1Mp	BCV61	Phi	VQ	SOT143B	npn current mirror
1M	FMMT-A13	Zet	N	SOT23	MPSA13
p1M	PXTA13	Phi	N	SOT89	MPSA13 darlington
p1M	PMBTA13	Phi	N	SOT23	MPSA13 darlington
t1M	PMBTA13	Phi	N	SOT23	MPSA13 darlington
1N	FMMT-A14	Zet	N	SOT23	MPSA14
1N	MMBTA14	Mot	N	SOT23	MPSA14 darlington
1N5	ZTX11N15DF	Zet	N	SOT23	npn 15V 3A low saturation V
p1N	PMBTA14	Mot	N	SOT23	MPSA14 darlington
p1N	PXTA14	Mot	N	SOT89	MPSA14 darlington
t1N	PMBTA14	Mot	N	SOT23	MPSA14 darlington
1P	FMMT2222A	Zet	N	-	2N2222A
1P	MMBT2222A	Mot	N	SOT23	2N2222A
1P	BC847PN	Sie	DI	-	pnp/npn separate pair gp AF
p1P	PMBT2222A	Phi	N	SOT23	2N2222A
p1P	PXT2222A	Phi	N	SOT89	2N2222A
t1P	PMBT2222A	Phi	N	SOT23	2N2222A
t1P	PMST2222A	Phi	N	SOT323	2N2222A
1Q	MMBT5088	Mot	N	SOT23	MPSA18 Vce 30V
p1Q	PMBT5088	Phi	N	SOT23	MPSA18 Vce 30V
t1Q	PMBT5088	Phi	N	SOT23	MPSA18 Vce 30V
t1Q	PMST5088	Phi	N	SOT323	MPSA18 Vce 30V
1R	MMBT5089	Mot	N	SOT23	MPSA18 Vce 25V
t1R	PMST5089	Phi	N	SOT323	MPSA18 Vce 25V
1S	MMBT2369A	Nat	N	SOT23	2N2369A 500MHz sw npn
1S	MSC3130	Mot	H	SOT346	npn RF fT 1.4GHz 10V
1T	MMBT3960A	Mot	N	-	2N3960A
1U	MMBT2484L	Mot	N	SOT23	MPSA18
1V	MMBT6427	Mot	H	SOT23	2N6426/7 darlington npn
1Vp	BF820	Phi	N	SOT23	npn 300V 50mA BF420
1Vt	BF820	Phi	N	SOT23	npn 300V 50mA BF420
1Vt	BF820W	Phi	N	SOT323	npn 300V 50mA BF420
1V-	BF820W	Phi	N	SOT323	npn 300V 50mA BF420
1W	FMMT3903	Zet	N	SOT23	2N3903

1Wp	BF821	Phi	N	SOT23	pnp 300V 50mA BF421
1Wt	BF821	Phi	N	SOT23	pnp 300V 50mA BF421
1W t	BF822W	Phi	N	SOT323	pnp 300V 50mA BF421
1W -	BF822W	Phi	N	SOT323	pnp 300V 50mA BF421
1X	MMBT930L	Mot	N	SOT23	MPS3904
1Xp	BF822	Phi	N	SOT23	npn 250V 50mA BF422
1Xt	BF822	Phi	N	SOT23	npn 250V 50mA BF422
1Y	MMBT3903	Mot	N	SOT23	2N3903
1Yp	BF823	Phi	N	SOT23	pnp 250V 50mA BF423
1Yt	BF823	Phi	N	SOT23	pnp 250V 50mA BF423
1Z	BAS70-06	Zet	A	SOT23	dual RF CA schottky diode
1Z	MMBT6517	Mot	N	SOT23	2N6517 npn Vce 350V

Codes beginning with '2'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
2	BAT62-02W	Sie	I	SCD80	BAT16 schottky diode
2 (blue)	BAR64-03W	Sie	I	SOD323	pin diode
2	2SC3604	Nec	CX	-	npn RF fT8GHz 12dB@2GHz
2 (white)	BB439	Sie	I	SOD323	29-5 pF varicap
20	MRF5811	Mot	X	SOT143	npn Rf fT 5GHz 0.2A
-20	PDTC114WU	Phi	N	SOT323	npn dtr
20F	TSDF1220	Tfk	X	SOT143	fT 12GHz npn 6V 20mA
20V	PZM20NB	Phi	C	SOT346	20V 300mW zener
20Y	BZV49-C20	Phi	O	SOT89	20V 1W zener
21	Gali-21	MC	AZ	SOT89	DC-8GHz MMIC amp 14 dB gain
22	MMBT4209	Nat	N	SOT23	pnp sw 850MHz 2N4209
22	DTC123EUA	Rho	N	SC70	npn dtr 2k2+2k2 50V 100ma
22	DTC123EKA	Rho	N	SC59	npn dtr 2k2+2k2 50V 100ma
22V	PZM22NB	Phi	C	SOT346	22V 300mW zener
22Y	BZV49-C22	Phi	O	SOT89	22V 1W zener
23	MMBT3646	Nat	N	SOT23	npn sw 350MHz 2N3646
23	DTC143EUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 50V 100mA 4k7+ 4k7
23	DTC143EKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 50V 100mA 4k7+ 4k7
-23	PDTA114TU	Phi	N	SOT323	pnp dtr R1 10k
t23	PDTA114TU	Phi	N	SOT323	pnp dtr R1 10k
24	MMBD2101	Nat	C	SOT23	Si diode 100V 200mA
24	DTC114ECA	Roh	N	SOT23	npn dtr 50V 100mA 10k + 10k
24	DTC114EUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA 10k + 10k
24	DTC114EKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA 10k + 10k
24	2SC5006	Nec	N	-	npn RF fT 4.5GHz @3V 7mA
-24	PDTC114TU	Phi	N	SOT323	npn dtr R1 10k
t24	PDTC114TU	Phi	N	SOT323	npn dtr R1 10k
24V	PZM24NB	Phi	C	SOT346	24V 300mW Zener
24Y	BZV49-C24	Phi	O	SOT89	24V 1W zener
25	MMBD2102	Nat	K	SOT23	Si diode 100V 200mA
25	DTC124ECA	Roh	N	SOT23	npn dtr 50V 100mA 22k + 22k
25	DTC124EKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA 22k + 22k
25	DTC124EUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA 22k + 22k
26	MMBD2103	Nat	D	SOT23	dual MMBD1201
26	DTC144EKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 30mA 47k + 47k
26	DTC144EUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 30mA 47k + 47k
27	MMBD2104	Nat	B	SOT23	dual cc MMBD1201
27V	PZM27NB	Phi	C	SOT346	27V 300mW Zener
27Y	BZV49-C27	Phi	O	SOT89	27V 1W zener
28	BFP280T	Tfk	W	-	npn RF fT 7GHz 8V 10mA
28	MMBD2105	Nat	A	SOT23	dual ca MMBD1201
-28	PDTA114WU	Phi	N	SOT323	pnp dtr
29	MMBD1401	Nat	C	SOT23	Si diode 200V 100mA
29	DTC115EE	Roh	N	EMT3	npn dtr 100k +100k 50V 20mA
29	DTC115EUA	Roh	N	SC70	npn dtr 100k +100k 50V 20mA
29	DTC115EKA	Roh	N	SC59	npn dtr 100k +100k 50V 20mA
200	SSTPAD200	Sil	J	-	PAD-200 200pA leakage diode
201	PZM20NB1	Phi	C	SOT346	20V 300mW Zener

202	PZM20NB2	Phi	C	SOT346	20V 300mW Zener
203	PZM20NB3	Phi	C	SOT346	20V 300mW Zener
221	PZM22NB1	Phi	C	SOT346	22V 300mW Zener
222	PZM22NB2	Phi	C	SOT346	22V 300mW Zener
223	PZM22NB3	Phi	C	SOT346	22V 300mW Zener
241	PZM24NB	Phi	C	SOT346	24V 300mW Zener
242	PZM24NB	Phi	C	SOT346	24V 300mW Zener
243	PZM20NB	Phi	C	SOT346	24V 300mW Zener
271	PZM2.7NB1	Phi	C	SOT346	2.7V 300mW Zener
272	PZM2.7NB2	Phi	C	SOT346	2.7V 300mW Zener
2A	MMBT3906L	Mot	N	SOT23	2N3906
2A	MMBT3906W	Mot	N	SOT323	2N3906
2A	FMMT3906	Zet	N	SOT23	2N3906
t2A	PMBT3906	Phi	N	SOT23	2N3906
t2A	PMST3906	Phi	N	SOT323	2N3906
p2A	PMBT3906	Phi	N	SOT23	2N3906
p2A	PXT3906	Phi	O	SOT89	2N3906
2A4	PZM2.4NB2A	Phi	A	SOT346	dual 2.4V cc Zener
2A7	PZM2.7NB2A	Phi	A	SOT346	dual 2.7V cc Zener
2B	BC849B	ITT	N	SOT23	BC549B
2Bs	BC849B	Sie	N	SOT23	BC549B
2Bs	BC849BW	Sie	N	SOT323	BC549B
2Bp	BC849B	Phi	N	SOT23	BC549B
2Bt	BC849BW	Phi	N	SOT323	BC549B
2B-	BC849BW	Phi	N	SOT323	BC549B
2B	FMMT2907	Zet	N	SOT23	2N2907
2B	MMBT2907	Mot	N	SOT23	MPS2907
p2B	PMBT2907	Phi	N	SOT23	2N2907
t2B	PMBT2907	Phi	N	SOT23	2N2907
2BR	BC849BR	Phi	R	SOT23R	BC549B
2BZ	FMMT2907	Zet	N	SOT23	2N2907
2C	BC849C	ITT	N	SOT23	BC549C
2Cs	BC849C	Sie	N	SOT23	BC549C
2Cs	BC849CW	Sie	N	SOT323	BC549C
2Cp	BC849C	Phi	N	SOT23	BC549C
2Ct	BC849C	Phi	N	SOT23	BC549C
2Ct	BC849CW	Phi	N	SOT323	BC549C
2C-	BC849CW	Phi	N	SOT323	BC549C
2C	MMBTA70	Mot	N	SOT23	MPSA70
2CR	BC849CR	Phi	R	SOT23R	BC549C
2CZ	FMMTA70	Zet	N	SOT23	MPSA70
2D	MMBTA92	Mot	N	SOT23	MPSA92 pnp Vce 300V
p2D	PMBTA92	Phi	N	SOT23	MPSA92 pnp Vce 300V
p2D	PXTA92	Phi	O	SOT89	MPSA92 pnp Vce 300V
t2D	PMBTA92	Phi	N	SOT23	MPSA92 pnp Vce 300V
t2D	PMSTA92	Phi	N	SOT323	MPSA92 pnp Vce 300V
2E	MMBTA93	Mot	N	SOT23	MPSA93 pnp Vce 200V
2E	FMMT-A93	Zet	N	SOT23	MPSA93
t2E	PMBTA93	Phi	N	SOT23	MPSA93 pnp Vce 200V
t2E	PMSTA93	Phi	N	SOT323	MPSA93 pnp Vce 200V
2F	BC850B	ITT	N	SOT23	BC550B
2Fs	BC850B	Sie	N	SOT23	BC550B
2Fs	BC850BW	Sie	N	SOT323	BC550B
2Fp	BC850B	Phi	N	SOT23	BC550B
2Ft	BC850B	Phi	N	SOT23	BC550B
2Ft	BC850BW	Phi	N	SOT323	BC550B
2F-	BC850BW	Phi	N	SOT323	BC550B
2F	FMMT2907A	Zet	N	SOT23	2N2907A
2F	MMBT2907A	Mot	N	SOT23	MPS2907A
2F	MMBT2907AW	Mot	N	SOT323	MPS2907A
p2F	PMBT2907A	Phi	N	SOT23	2N2907A
p2F	PXT2907A	Phi	O	SOT89	2N2907A
t2F	PMBT2907A	Phi	N	SOT23	2N2907A
t2F	PMBT2907A	Phi	N	SOT323	2N2907A
2FR	BC850BR	Phi	R	SOT23R	BC550B

2G	BC850C	ITT	N	SOT23	BC550C
2Gs	BC850C	Sie	N	SOT23	BC550C
2Gp	BC850C	Phi	N	SOT23	BC550C
2Gt	BC850C	Phi	N	SOT323	BC550C
2Gt	BC850CW	Phi	N	SOT323	BC550C
2G-	BC850CW	Phi	N	SOT323	BC550C
2G	FMMT-A56	Zet	N	SOT23	MPSA56
2G	MMBTA56	Mot	N	SOT23	MPSA56
p2G	PMBTA56	Phi	N	SOT23	MPSA56
t2G	PMBTA56	Phi	N	SOT23	MPSA56
t2G	PMSTA56	Phi	N	SOT323	MPSA56
2GM	MMBTA56	Mot	N	SOT23	MPSA56
2GR	BC850CR	Phi	R	SOT23R	BC550C
2GT	SOA56	SGS	N	SOT23	MPSA56
2H	FMMT-A55	Zet	N	SOT23	MPSA55
2HT	SOA55	SGS	N	SOT23	MPSA55
2H	MMBTA55	Mot	N	SOT23	MPSA55
t2H	PMBTA55	Phi	N	SOT23	MPSA55
t2H	PMSTA55	Phi	N	SOT323	MPSA55
2J	MMBT3640	Mot	N	SOT23	MPS3640 pnp sw
2K	FMMT4402	Zet	N	SOT23	2N4402
2K	MMBT8598	Mot	N	-	2N4125 pnp 60V
2L	MMBT5401	Mot	N	SOT23	2N5401 pnp 150V
2L	FMMT4403	Zet	N	SOT23	2N4403
p2L	PMBT5401	Phi	N	SOT23	2N5401 pnp 150V
t2L	PMBT5401	Phi	N	SOT23	2N5401 pnp 150V
t2L	PMST5401	Phi	N	SOT323	2N5401 pnp 150V
2M	FMMT5087	Zet	N	SOT23	2N5087
2M	MMBT404	Mot	N	SOT23	pnp-chopper 24V 150mA
2N	MMBT404A	Mot	N	SOT23	pnp-chopper 35V 150mA
2N0	ZXT11N20DF	Zet	N	SOT23	npn 20V 2.5A low sat switch
2P	FMMT2222R	Zet	R	SOT23R	2N2222
2P	MMBT5086	Mot	N	SOT23	2N5086
2Q	MMBT5087	Mot	N	SOT23	2N5087
2R	HSMS-8102	HP	Z	SOT23	10-14GHz schottky mixer pair
2T	SO4403	SGS	N	SOT23	2N4403
2T	MMBT4403	Mot	N	SOT23	2N4403
p2T	PMBT4403	Phi	N	SOT23	2N4403
p2T	PXT4403	Phi	O	SOT89	2N4403
t2T	PMBT4403	Phi	N	SOT23	2N4403
t2T	PMST4403	Phi	N	SOT323	2N4403
2T	HT2	Zet	N	SOT23	pnp 80V 100mA
2U	MMBTA63	Mot	N	SOT23	MPSA63 darlington
t2U	PMBTA63	Phi	N	SOT23	MPSA63 darlington
2V	MMBTA64	Mot	N	SOT23	MPSA64 darlington
p2V	PXTA64	Phi	O	SOT89	MPSA64 darlington
t2V	PMBTA64	Phi	H	SOT23	MPSA64 darlington
2V4	PZM2.4NB	Phi	C	SOT346	2.4V 300mW Zener
2V7	PZM2.7NB	Phi	C	SOT346	2.7V 300mW Zener
2W	FMMT3905	Zet	N	SOT23	2N3905
2W	MMBT8599	Mot	N	-	2N4125 Vce 80V pnp
2X	SO4401	SGS	N	SOT23	2N4401
2X	MMBT4401	Mot	N	SOT23	2N4401
p2X	PMBT4401	Phi	N	SOT23	2N4401
p2X	PxT4401	Phi	O	SOT89	2N4401
t2X	PMBT4401	Phi	N	SOT23	2N4401
t2X	PMST4401	Phi	N	SOT323	2N4401
2Y4	BZV49-C2V4	Phi	O	SOT89	2.4V 1W zener
2Y7	BZV49-C2V7	Phi	O	SOT89	2.7V 1W zener
2Z	MMBT6520	Mot	N	SOT23	2N6520 pnp Vce 350V
2Z	BAS70-04	Zet	D	SOT23	dual series RF schottky 70V 15mA
2Z5	BAS70-05	Zet	B	SOT23	dual cc RF Schottky 70V 15mA

Codes beginning with '3'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
3	BAT60A	Sie	I	SOD323	10V 3A sw schottky
3	BAT62-02W	Sie	I	SCD80	-
30	MUN5330DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 1k0+1k0
30V	PZM30NB1	Phi	C	SOT346	30V 300mW zener
30Y	BZV49-C30	Phi	O	SOT89	30V 1W zener
301	FDV301N	Fch	M	SOT23	n-ch 'digital' fet 25V 0.22A
302	FDV302P	Fch	M	SOT23	p-ch 'digital' fet 25V 0.13A
303	FDV303N	Fch	M	SOT23	n-ch 'digital' fet 25V 0.68A
304	FDV304P	Fch	M	SOT23	p-ch 'digital' fet 25V 0.46A
31	MUN5331DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 2k2+2k2
31	MMBD1402	Nat	K	SOT23	Si diode 200V 100mA
p31	PDTA143XT	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+10k
t31	PDTA143XT	Phi	N	SOT23	pnp dtr4k7+10k
32	MUN5332DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 4k7+4k7
32	MMBD1403	Nat	D	SOT23	dual Si diode 200V 100mA
32	BAT32	Sie	CS	-	18GHz zero-bias schottky
p32	PDTC143XT	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+10k
t32	PDTC143XT	Phi	N	SOT23	pnp dtr 4k7+10ks
33	MUN5333DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 4k7+47k
33	DTA143XE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 4k7+10k 50V 100mA
33	DTA143XUA	Roh	N	SC70	pnp sw 4k7+10k bias res 50V 100mA
33	DTA143XKA	Roh	N	SC59	pnp sw 4k7+10k bias res 50V 100mA
33	MMBD1404	Nat	B	SOT23	dual cc Si diode 200V 100mA
33	Gali-33	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 19dB gain
33V	PZM33NB1	Phi	C	SOT346	33 300mW zener
33Y	BZV49-C33	Phi	O	SOT89	33V 1W zener
34	MUN5334DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 22k+47k
34	MMBD1405	Nat	A	SOT23	dual ca Si diode 200V 100mA
331	NDS331N	Fch	M	SOT23	n-ch mosfet 1.3A 20V
331	PZM3.3NB1	Phi	C	SOT346	3.3V 300mW zener
332	PZM3.3NB2	Phi	C	SOT346	3.3V 300mW zener
332	NDS332N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.4A, 1A pk, 20V
335	NDS335N	Fch	M	SOT23	n-ch mosfet 70 mA, 1.7A pk, 20V
336	NDS336N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.27A, 1.2A pk, 20V
337	NDS337N	Fch	M	SOT23	n-ch mosfet 50 mA, 2.5A pk 20V
338	NDS338N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.13A, 1.6Apk 20V
34	2SC5007	Nec	N	-	npn RF fT 7GHz @3V 7mA
340	FDV340P	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 20V 70 mA
35	MUN5335DW1	Mot	DP	SOT363	npn/pnp dtr 2k2+47k
35	DTA124XE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 22k+47k 50V 50mA
35	DTA124XUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 22k+47k 50V 50mA
35	DTA124XKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 22k+47k 50V 50mA
351	NDS351N	Fch	M	SOT23	n-ch mosfet 1.1A 30V
352	NDS352N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.5A 20V
355	NDS355N	Fch	M	SOT23	n-ch mosfet 0.1A, 1.6A pk 30V
356	NDS356N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.3A, 1.1A pk 20V
357	NDS357N	Fch	M	SOT23	n-ch mosfet 2.5Apk 30V
358	NDS358N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.2A, 1.6A pk 30V
358	FDN358N	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 0.2A 1.6A pk 30V
360	FDN360P	Fch	M	SOT23	p-ch mosfet 80mA, 2a PK, 30V
361	PZM3.6NB1	Phi	C	SOT346	3.6V 300mW Zener
362	PZM3.3NB2	Phi	C	SOT346	3.6V 300mW Zener
36V	PZM36NB1	Phi	C	SOT346	36V 300mW Zener
36Y	BZV49-C36	Phi	O	SOT89	36V 1W zener
391	PZM3.9NB1	Phi	C	SOT346	3.9V 300mW Zener
392	PZM3.9NB2	Phi	C	SOT346	3.9V 300mW Zener
39V	PZM39NB1	Phi	C	SOT346	39V 300mW Zener
39Y	BZV49-C39	Phi	O	SOT89	39V 1W zener
3A	BC856A	ITT	N	SOT23	BC556A
3A	BC856AT	Phi	N	SOT416	BC556A
3Ap	BC856A	Phi	N	SOT23	BC556A
3At	BC856A	Phi	N	SOT23	BC556A
3As	BC856A	Sie	N	SOT23	BC556A
3At	BC856AW	Phi	N	SOT323	BC556A

3A-	BC856AW	Phi	N	SOT323	BC556A
3A	MMBTH24	Mot	N	SOT23	VHF mixer npn fT 600MHz
3A0	PZM3.0NB2A	Phi	C	SOT346	dual 3.0V Zener
3A3	PZM3.3NB2A	Phi	C	SOT346	dual 3.3V Zener
3A6	PZM3.6NB2A	Phi	C	SOT346	dual 3.6V Zener
3A9	PZM3.9NB2A	Phi	C	SOT346	dual 3.9V Zener
3AR	BC856AR	Phi	R	SOT23R	BC556A
3B	BC856B	ITT	N	SOT23	BC556B
3B	BC856BT	Phi	N	SOT416	BC556B
3Bp	BC856B	Phi	N	SOT23	BC556B
3Bs	BC856B	Sie	N	SOT23	BC556B
3Bt	BC856B	Phi	N	SOT23	BC556B
3Bt	BC856BW	Phi	N	SOT323	BC556B
3B-	BC856BW	Phi	N	SOT323	BC556B
3B	FMMT918	Zet	N	SOT23	2N918
3B	MMBT918	Mot	N	SOT23	2N918
3BR	BC856BR	Phi	R	SOT23	BC556B
3C	FMMTA20R	Zet	R	SOT23R	MPSA20
3C	BC857	Sie	DO	-	pnp separate pair gp AF
3D	BC856	Phi	N	SOT23	BC556 hfe 75 min
3Dp	BC856	Phi	N	SOT23	BC556 hfe 75 min
3Dt	BC856	Phi	N	SOT23	BC556 hfe 75 min
3Dt	BC856W	Phi	N	SOT323	BC556 hfe 75 min
3D-	BC856W	Phi	N	SOT323	BC556 hfe 75 min
3D	MMBTH81L	Mot	N	SOT23	UHF pnp fT 600MHz
3D	BC856S	Sie	DO	-	pnp separate pair gp AF
3E	BC857A	Phi	N	SOT23	BC557A
3E	BC857AT	Phi	N	SOT416	BC557A
3Ep	BC857A	Phi	N	SOT23	BC557A
3Et	BC857A	Phi	N	SOT23	BC557A
3Et	BC857A	Phi	N	SOT323	BC557A
3E-	BC857A	Phi	N	SOT323	BC557A
3E	MMBTH10	Mot	N	SOT23	MPSH10 fT 650MHz
3E	FMMT-A42	Zet	N	SOT23	MPSA42
3EM	MMBTH10L	Mot	N	SOT23	VHF amp 650MHz fT
3ER	BC857AR	Phi	R	SOT23R	BC557A
3EZ	FMMTH10	Zet	N	SOT23	npn fT 650MHz
3F	BC857B	Phi	N	SOT23	BC557B
3F	BC857BT	Phi	N	SOT416	BC557B
3Fp	BC857B	Phi	N	SOT23	BC557B
3Fs	BC857B	Sie	N	SOT23	BC557B
3Ft	BC857B	Phi	N	SOT23	BC557B
3Ft	BC857BW	Phi	N	SOT323	BC557B
3Ft	BC857BS	Phi	N	SOT363	BC557B
3F-	BC857BW	Phi	N	SOT323	BC557B
3FR	BC857BR	Phi	R	SOT23R	BC557B
3G	BC857C	Phi	N	SOT23	BC557C
3Gp	BC857C	Phi	N	SOT23	BC557C
3G	BC857C	Phi	N	SOT23	BC557C
3Gs	BC857C	Sie	N	SOT23	BC557C
3Gt	BC857C	Phi	N	SOT23	BC557C
3Gt	BC857CW	Phi	N	SOT323	BC557C
3G-	BC857CW	Phi	N	SOT323	BC557C
3G	MMBTH11	NS	N	SOT23	-
3G	MGSF3454X	Mot	DK	TSOP6	n-ch enh tmosfet 1.75A
3GR	BC857CR	Phi	R	SOT23R	BC557CR
3Hp	BC857C	Phi	N	SOT23	BC557
3Ht	BC857C	Phi	N	SOT23	BC557
3Ht	BC857CW	Phi	N	SOT323	BC557
3H	MMBTH30	NS	N	SOT23	-
3H-	BC857CW	Phi	N	SOT323	BC557
3J	MMBTH69	Mot	N	SOT23	pnp UHF fT 2GHz
3J	BC858A	Phi	N	SOT23	BC558A
3Js	BC858A	Sie	N	SOT23	BC558A
3JR	BC858AR	Phi	R	SOT23R	BC558A

3Js	BCV62A	Sie	VQ	SOT143	pnp current mirror hFe 180
3Jp	BCV62A	Phi	VQ	SOT143	pnp current mirror hFe 180
3K	BC858B	Phi	N	SOT23	BC558B
3Ks	BCV62B	Sie	VQ	SOT143	npn current mirror hFe 290
3Kp	BCV62B	Phi	VQ	SOT143	npn current mirror hFe 290
3KR	BC858BR	Phi	R	SOT23R	BC558B
3L	BC858C	Phi	N	SOT23	BC558C
3LR	BC858CR	Phi	R	SOT23R	BC558C
3Ls	BCV62C	Sie	VQ	SOT143	pnp current mirror hFe 520
3Lp	BCV62C	Phi	VQ	SOT143	pnp current mirror hFe 520
3M	BC858	Phi	N	SOT23	BC558
3M	FMMT5087R	Zet	R	SOT23R	2N5087 BC322
3Ms	BCV62	Sie	VQ	SOT143	pnp current mirror
3Mp	BCV62	Phi	VQ	SOT143	pnp current mirror
3N	MMBT4402	Nat	N	SOT23	2N4402 pnp
3P	FMT2222AR	Zet	R	SOT23R	2N2222A
3R	MMBT5571	Nat	N	SOT23	pnp sw 850MHz
3S	MMBT5551	Nat	N	SOT23	npn 160V
3T	HT3	Zet	N	SOT23	npn 80V 100mA
3V0	PZM3.0NB	Phi	C	SOT346	3.0V 300mW Zener
3V3	PZM3.3NB	Phi	C	SOT346	3.3V 300mW Zener
3V6	PZM3.6NB	Phi	C	SOT346	3.6V 300mW Zener
3V9	PZM3.9NB	Phi	C	SOT346	3.9V 300mW Zener
3W	FMMT-A12	Zet	N	-	MPSA12
3Y3	BZV49-C3V3	Phi	O	SOT89	3.3V 1W zener
3Y6	BZV49-C3V6	Phi	O	SOT89	3.6V 1W zener
3Y9	BZV49-C3V9	Phi	O	SOT89	3.9V 1W zener

Codes beginning with '4'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
4 (white)	BAS140W	Sie	I	SOD323	40V 120mA sw schottky
4 (yellow)	BB644	Sie	I	SOD323	Varicap 42-2.5pF
4 (red)	BB57-03W	Sie	I	SOD323	Varicap
4	BB664	Sie	I	SCD80	Varicap 42-2.5pF
41	BAT14-115S	Sie	CS	SOT173	40GHz schottky diode
41	BAT14-115R	Sie	CZ	SOT173	40GHz schottky ring quad
41A	FMMT491A	Zet	N	SOT23	npn 40v 1A max
41D	BAT14-115D	Sie	CY	SOT173	40GHz schottky dual
42	BAT14-025S	Sie	CS	SOT173	4GHz schottky diode
42	BAT14-025R	Sie	CZ	SOT173	4GHz schottky ring quad
42D	BAT14-025D	Sie	CY	SOT173	4GHz schottky dual
43	BAS40	Sie	C	SOT23	schottky diode 40V 100mA
43	DTA143EE	Mot	N	SOT416	pnp dtr 4k7 + 4k7
43	DTC143XE	Roh	N	EMT3	npn dtr 4k7+10k 50V 100mA
43	DTC143XUA	Roh	N	SC70	npn dtr 4k7+10k 50V 100mA
43	DTC143XKA	Roh	N	SC59	npn dtr 4k7+10k 50V 100mA
43V	PZM43NB	Phi	C	SOT346	43V 0.3W zener
43Y	BZV49-C43	Phi	O	SOT89	43V 1W zener
44	BAS40-04	Sie	D	SOT23	dual series BAS40
44	BAS40-04W	Sie	D	SOT323	dual series BAS40
44	2SC5009	Nec	N	-	npn RF fT 12GHz @3V 5mA
45	BAS40-05	Sie	A	SOT23	dual ca BAS40
45	BAS40-05W	Sie	A	SOT323	dual ca BAS40
45	BAT14-055S	Sie	CS	SOT173	8GHz schottky diode
45	BAT14-055R	Sie	CZ	SOT173	8GHz schottky ring quad
45	DTC124XE	Roh	N	EMT3	npn dtr 22k+47k 50V 50mA
45	DTC124XUA	Roh	N	SC70	npn dtr 22k+47k 50V 50mA
45	DTC124XKA	Roh	N	SC59	npn dtr 22k+47k 50V 50mA
45D	BAT14-055D	Sie	CY	SOT173	8GHz schottky dual
46	BAS40-06	Sie	B	SOT23	dual cc BAS40
46	BAS40-06W	Sie	B	SOT323	dual cc BAS40
46	MBT3946DW	Mot	DP	-	2N3904/2N3906 pair
47	BAS40-07	Sie	S	SOT143	dual BAS40

47	BAS40-07W	Sie	S	SOT343	dual BAS40
47V	PZM47NB	Phi	C	SOT346	47V 0.3W zener
47Y	BZV49-C47	Phi	O	SOT89	47V 1W zener
49	BAT14-095S	Sie	CS	SOT173	18GHz shottky diode
49	BAT14-095R	Sie	CZ	SOT173	18GHz schottky ring quad
49D	BAT14-095D	Sie	CY	SOT173	18GHz schottky dual
413	FMMT413	Zet	N	SOT23	npn avalanche 150v 0.1A
415	FMMT415	Zet	N	SOT23	npn avalanche 260v 0.1A
417	FMMT417	Zet	N	SOT23	npn avalanche 320v 0.1A
431	PZM4.3NB1	Phi	C	SOT346	4.3V 0.3W zener
432	PZM4.3NB2	Phi	C	SOT346	4.3V 0.3W zener
433	PZM4.3NB3	Phi	C	SOT346	4.3V 0.3W zener
449	FMMT449	Zet	N	SOT23	npn 50V 1A low Vce sat
451	FMMT451	Zet	N	SOT23	npn 60V 1A
455	FMMT455	Zet	N	SOT23	NPN 140V 1A
458	FMMT458	Zet	N	SOT23	npn 400V 0.4A
471	PZM4.7NB1	Phi	C	SOT346	4.7V 0.3W zener
472	PZM4.7NB2	Phi	C	SOT346	4.7V 0.3W zener
473	PZM4.7NB3	Phi	C	SOT346	4.7V 0.3W zener
491	FMMT491	Zet	N	SOT23	ZTX 450/451
493	FMMT493	Zet	N	SOT23	ZTX 453
494	FMMT494	Zet	N	SOT23	npn 120V 1A
495	FMMT495	Zet	N	SOT23	npn 170V 1A
497	FMMT497	Zet	N	SOT23	npn 300V 0.5A
4A	MMBV109	Mot	C	SOT23	MV209 varicap
4A	FMMV109	Zet	C	SOT23	MV209 varicap
4A	HD3A	Zet	C	-	75V 100mA sw diode
4A	BC859A	ITT	N	SOT23	BC559A
4Ap	BC859A	Phi	N	SOT23	BC559A
4As	BC859AW	Sie	N	SOT323	BC559A
4As	BC859A	Sie	N	SOT23	BC559A
4A3	PZM4.3NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 4.3V Zener
4A7	PZM4.7NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 4.7V Zener
4AR	BC859AR	Phi	R	SOT23R	BC559A
4B	MMBV432	Mot	B	-	dual cc varicap 1.5-45pF
4B	BC859B	ITT	N	SOT23	BC559B
4Bs	BC859B	Sie	N	SOT23	BC559B
4Bs	BC859BW	Sie	N	SOT323	BC559B
4Bp	BC859B	Phi	N	SOT23	BC559B
4Bt	BC859B	Phi	N	SOT23	BC559B
4Bt	BC859BW	Phi	N	SOT323	BC559B
4B-	BC859BW	Phi	N	SOT323	BC559B
4BR	BC859BR	Phi	R	SOT23R	BC559B
4C	BC859C	ITT	N	SOT23	BC559C
4Cs	BC859C	Sie	N	SOT23	BC559C
4Cs	BC859CW	Sie	N	SOT323	BC559C
4Cp	BC859C	Phi	N	SOT23	BC559C
4Ct	BC859C	Phi	N	SOT23	BC559C
4Ct	BC859CW	Phi	N	SOT323	BC559C
4C-	BC859CW	Phi	N	SOT323	BC559C
4C	MMVB3102	Mot	C	SOT23	varicap 6-35pF
4C	BC859C	Phi	N	SOT23	BC559C
4CR	BC859CR	Phi	R	SOT23R	BC559C
4D	BC859B	Phi	N	SOT23	BC559B
4Dt	BC859W	Phi	N	SOT323	BC559B
4D-	BC859W	Phi	N	SOT323	BC559B
4D	MMBV3401	Mot	C	SOT23	VHF pin diode
4D	HD3A	Zet	C	SOT23	sw diode 75V 100mA
4E	BC860A	Phi	N	SOT23	BC560A
4E	FMMT-A92	Zet	N	SOT23	MPSA92
4E	MMBV105G	Mot	C	SOT23	MV105 varicap
4ER	BC860AR	Phi	R	SOT23R	BC560A
4F	MMBD353	Mot	Z	SOT23	dual MBD101
4F	BC860B	Phi	N	SOT23	BC560B
4F	Gali-4F	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 15 dBm o/p

4Fs	BC860B	Sie	N	SOT23	BC560B
4Fs	BC860BW	Sie	N	SOT323	BC560B
4Fp	BC860B	Phi	N	SOT23	BC560B
4Ft	BC860B	Phi	N	SOT23	BC560B
4Ft	BC860BW	Phi	N	SOT323	BC560B
4F-	BC860BW	Phi	N	SOT323	BC560B
4FR	BC860BR	Phi	R	SOT23	BC560B
4G	MMBV2101	Mot	C	SOT23	MV2101 varicap
4G	BC860C	Phi	N	SOT23	BC560C
4Gs	BC860C	Sie	N	SOT23	BC560C
4Gs	BC860CW	Sie	N	SOT323	BC560C
4Gp	BC860C	Phi	N	SOT23	BC560C
4Gt	BC860C	Phi	N	SOT23	BC560C
4Gt	BC860CW	Phi	N	SOT323	BC560C
4G-	BC860CW	Phi	N	SOT323	BC560C
4GR	BC860CR	Phi	R	SOT23	BC560CR
4H	MMBV2103	Mot	C	SOT23	MV2103 varicap
4Hp	BC860	Phi	N	SOT23	BC560
4Ht	BC860W	Phi	N	SOT323	BC560
4H-	BC860W	Phi	N	SOT323	BC560
4J	FMMT38A	Zet	N	SOT23	BCX38A
4J	MMBV2109	Mot	C	SOT23	MV2109 varicap
4K	BAP64-04	Phi	D	-	dual series 3GHz pin diode
4K	MMSB3000	Mot	I	SOD123	Si diode 30V 0.2A
4L	BAP50-04	Phi	D	-	dual series GP RF pin diode
4M	MMBD101	Mot	C	SOT23	MBD101 schottky diode
4Ms	BAT240A	Sie	EQ	SOT143	dual schotky 250V 0.4A
4R	MMBV3700	Mot	C	SOT23	200V vhf pin diode
4S	MMBD201	Mot	C	SOT23	MBD201
4T	MMBD301	Mot	C	SOT23	MBD301 UHF schottky diode
4U	MMBV2105	Mot	C	SOT23	MV2105 varicap
4V	MMBV2106	Mot	C	SOT23	MV2106 varicap
4V	BCW65AR	Zet	R	SOT23R	npn 32V 0.8A
4V3	PZM4.3NB	Phi	C	SOT346	4.3V 0.3W zener
4V7	PZM4.7NB	Phi	C	SOT346	4.7V 0.3W zener
4W	MMBV2107	Mot	C	SOT23	MV2107 varicap
4W	BCW67AR	Zet	R	SOT23R	pnp 32V 0.8A
4Y	MMBV2102	Mot	C	SOT23	MV2102 varicap
4Y3	BZV49-C4V3	Phi	O	SOT89	4.3V 1W zener
4Y7	BZV49-C4V7	Phi	O	SOT89	4.7V 1W zener
4X	MMBV2108	Mot	C	SOT23	MV2108 varicap
4Z	MMBV2104	Mot	C	SOT23	MV2104 varicap

Codes beginning with '5'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
5 (white)	BAT60B	Sie	I		10V 3A sw Schottky
5 (red)	BBY57-03W	Sie	I	SOD323	varicap
500	SSTPAD500	Sil	J		PAD-500 500pA leakage diode
51	BAT15-115S	Sie	CS	SOT173	40GHz schottky diode
51	BAT15-115R	Sie	CZ	SOT173	40GHz schottky ring quad
51D	BAT15-115D	Sie	CY	SOT173	40GHz schottky dual
51V	PZM51NB	Phi	C	SOT346	51V 0.3W zener
51Y	BZV49-C51	Phi	O	SOT89	51V 1W zener
52	BAT15-025S	Sie	CS	SOT173	4GHz schottky diode
52	BAT15-025R	Sie	CZ	SOT173	4GHz schottky ring quad
52	Gali-52	MC	AZ	SOT89	DC-2GHz MMIC amp 23 dB gain
52	BAS52-02V	Inf	I	SC79	Schottky diode 45V 750mA
52	DTA123YE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 2k2 +10k 50V 100mA
52	DTA123YUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 2k2 +10k 50V 100mA
52	DTA123YKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 2k2 +10k 50V 100mA
52D	BAT15-025D	Sie	CY	SOT173	4GHz schottky dual
53s	BAT17	Sie	C	SOT23	schottky diode 4V 100mA
54	DTA114YE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 10k + 47k 50V 100mA

54	DTA114YUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 10k + 47k 50V 100mA
54	DTA114YKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 10k + 47k 50V 100mA
54s	BAT17-04	Sie	D	SOT23	dual series BAT17
54s	BAT17-04W	Sie	D	SOT323	dual series BAT17
55	BAT15-055S	Sie	CS	SOT173	8GHz schottky diode
55	BAT15-055R	Sie	CZ	SOT173	8GHz schottky ring quad
55	Gali-55	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 21 dB gain
55D	BAT15-055D	Sie	CY	SOT173	8GHz schottky dual
55s	BAT17-05	Sie	A	SOT23	dual ca BAT17
55s	BAT17-05W	Sie	A	SOT323	dual ca BAT17
56s	BAT17-06	Sie	B	SOT23	dual cc BAT17
56s	BAT17-06W	Sie	B	SOT323	dual cc BAT17
56V	PZM56NB	Phi	C	SOT346	56V 0.3W zener
56Y	BZV49-C56	Phi	O	SOT89	56V 1W zener
57s	BAT17-07	Sie	S	SOT143	dual BAT17
57	BFQ57	Sie	CX	SOT173	npn 6.5GHz 16V/35mA
58	BFQ58	Sie	CX	SOT173	npn 6.5GHz 16V/30mA
59	BAT15-095S	Sie	CS	SOT173	18GHz schottky diode
59	BAT15-095R	Sie	CZ	SOT173	18GHz schottky ring quad
59D	BAT15-095D	Sie	CY	SOT173	18GHz schottky dual
511	PZM5.1NB1	Phi	C	SOT346	5.1V 0.3W zener
512	PZM5.1NB2	Phi	C	SOT346	5.1V 0.3W zener
513	PZM5.1NB3	Phi	C	SOT346	5.1V 0.3W zener
561	PZM5.1NB1	Phi	C	SOT346	5.6V 0.3W zener
562	PZM5.1NB2	Phi	C	SOT346	5.6V 0.3W zener
563	PZM5.1NB3	Phi	C	SOT346	5.6V 0.3W zener
558	FMMT558	Zet	N	SOT23	pnp 400V 0.15A
589	FMMT589	Zet	N	SOT23	pnp 30V 1A
591	FMMT591	Zet	N	SOT23	ZTX550/551
593	FMMT593	Zet	N	SOT23	ZTX 553
5A	BC807-16	Phi	N	SOT23	BC327-16
5As	BC807-16	Sie	N	SOT23	BC327-16
5As	BC807-16W	Sie	N	SOT323	BC327-16
5Ap	BC807-16	Phi	N	SOT23	BC327-16
5At	BC807-16	Phi	N	SOT23	BC327-16
5At	BC807-16W	Phi	N	SOT323	BC327-16
5A-	BC807-16W	Phi	N	SOT323	BC327-16
5A	BSS123	Mot	M	SOT23	n-ch tmosfet Vds 100V
5A	MMBD6050	Mot	C	SOT23	sw diode 70V 0.2A
5A	FMMD6050	Zet	C	SOT23	sw diode 70V 100mA
5A1	PZM5.1NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 5.1V 0.3W zener
5A6	PZM5.6NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 5.6V 0.3W zener
5AR	BC807-16R	Phi	R	SOT23R	BC327-16
5B	MMBT4123	Mot	N	SOT23	2N4123
5B	BC807-25	SGS	N	SOT23	BC327-25
5Bs	BC807-25	Sie	N	SOT23	BC327-25
5Bs	BC807-25W	Sie	N	SOT323	BC327-25
5Bs	BC807-25U	Sie	N	SC74	BC327-25
5Bp	BC807-25	Phi	N	SOT23	BC327-25
5Bt	BC807-25	Phi	N	SOT23	BC327-25
5Bt	BC807-25W	Phi	N	SOT323	BC327-25
5B-	BC807-25W	Phi	N	SOT323	BC327-25
5B	MMBD6100	Mot	B	SOT23	cc dual diode 70V 0.2A
5B	FMMD6100	Zet	B	SOT23	cc dual diode 70V 0.2A
5BM	MMBD6100	Mot	B	SOT23	cc dual diode 70V 0.2A
5BR	BC807-25R	Phi	R	SOT23R	BC327-25
5C	BC807-40	SGS	N	SOT23	BC327-40
5Cs	BC807-40	Sie	N	SOT23	BC327-40
5Cs	BC807-40W	Sie	N	SOT323	BC327-40
5Cp	BC807-40	Phi	N	SOT23	BC327-40
5Ct	BC807-40	Phi	N	SOT23	BC327-40
5Ct	BC807-40W	Phi	N	SOT323	BC327-40
5C-	BC807-40W	Phi	N	SOT323	BC327-40
5C	MMBD7000	Mot	D	SOT23	2 ser diodes 100V 0.2A
5C	FMMD7000	Zet	D	SOT23	2 ser diodes 70V 200mA

5CR	BC807-40R	Phi	R	SOT23E	BC327-40
5D	FMMD914	Zet	C	SOT23	1N914
5D	MMBD914	Mot	C	SOT23	1N914
5D	MMSD914	Mot	I	SOD123	1N914
5D	HD2A	Zet	B		dual cc HD2 75V 100mA
5Dp	BC807	Phi	N	SOT23	BC327
5Dt	BC807	Phi	N	SOT23	BC327
5Dt	BC807W	Phi	N	SOT323	BC327
5D-	BC807W	Phi	N	SOT323	BC327
5E	BC808-16	Phi	N	SOT23	BC328-16
5Es	BC808-16	Sie	N	SOT23	BC328-16
5Es	BC808-16W	Sie	N	SOT323	BC328-16
5E	FMMT-A43R	Zet	R	SOT23R	MPSA43
5E	BC808-16	Phi	N	SOT23	BC328-16
5ER	BC808-16R	Phi	R	SOT23R	BC328-16
5F	BC808-25	Phi	N	SOT23	BC328-25
5Fs	BC808-25	Sie	N	SOT23	BC328-25
5Fs	BC808-25W	Sie	N	SOT323	BC328-25
5F	MMBD501	Mot	C	SOT23	MBD501 hot carrier diode
5F	Gali-5F	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 20 dB gain
5FR	BC808-25R	Phi	R	SOT23R	BC328-25
5G	BC808-40	Phi	N	SOT23	BC328-40
5Gs	BC808-40	Sie	N	SOT23	BC328-40
5Gs	BC808-40W	Sie	N	SOT323	BC328-40
5G	MMBD353	Mot	D		dual series MBD101
5GR	BC808-40R	Phi	R	SOT23R	BC328-40
5H	MMBD701	Mot	C	SOT23	MBD701 UHF schottky diode
5Hp	BC808	Phi	N	SOT23	BC328
5HZ	BC808	Zet	N	SOT23	BC328
5H	MMBD4148	Nat	C	SOT23	1N4148
5I	MMSD4148	Mot	C		1N4148
5J	FMMT38B	Zet	N		BCX38B
5K	MMBV809	Mot	C	SOT23	Hyperabrupt varicap
5Kp	BAP64-05	Phi	B		dual cc 3GHz RF pin diode
5L	MMBV609	Mot	B	SOT23	dual cc Hyperabrupt varicap
5N	MMBD452L	Mot	D	SOT23	series UHF schottky diodes
5P	FMMT2907AR	Zet	R	SOT23R	2N2907A
5T	BCW66GR	Sie	R	SOT23R	npn 45V 0.8A 350mW
5V	BCW65BR	Zet	R	SOT23R	npn 32V 0.8A
5V1	PZM5.1NB	Phi	C	SOT346	5.1V 0.3W zener
5V6	PZM5.6NB	Phi	C	SOT346	5.6V 0.3W zener
5W	BCW67BR	Zet	R	SOT23R	pnp 32V 0.8A
5Y1	BZV49-C5V1	Phi	O	SOT89	5.1V 1W zener
5Y6	BZV49-C5V6	Phi	O	SOT89	5.6V 1W zener

Codes beginning with '6'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
6 (red)	BBY56-03W	Sie	I	SOD323	varicap
60s	BAR60	Sie	QQ	SOT143	3 pin diodes
605	NDS0605	Fch	M	SOT23	P-ch mosfet 60V 180mA
61s	BAR61	Sie	PQ	SOT143	3 pin diodes pi atten
61A	MMBF4117	Nat	F	-	n-ch jfet ultra low i/p Ig
61C	MMBF4118	Nat	F	-	n-ch jfet ultra low i/p Ig
61A	MMBF4119	Nat	F	-	n-ch jfet ultra low i/p Ig
61J	MMBF4091	Nat	F	-	n-ch jfet sw/chopper
61K	MMBF4092	Nat	F	-	n-ch jfet sw/chopper
61L	MMBF4093	Nat	F	-	n-ch jfet sw/chopper
61M	MMBF4859	Nat	F	-	n-ch jfet sw/chopper
61N	MMBF5514	Nat	F	-	p-ch jfet sw/chopper
61P	MMBF5115	Nat	F	-	p-ch jfet sw/chopper
61Q	MMBF5516	Nat	F	-	p-ch jfet sw/chopper
61S	MMBF5458	Nat	F	-	n-ch jfet gp 2N5458
61T	MMBF5459	Nat	F	-	n-ch jfet gp 2N5459

61U	MMBF5461	Nat	F	-	p-ch jfet gp 2N5461
61V	MMBF5462	Nat	F	-	p-ch jfet gp 2N5462
62	DTC123YE	Roh	N	EMT3	npn dtr 2k2 +10k 50V 100mA
62	DTC123YUA	Roh	N	SC70	npn dtr 2k2 +10k 50V 100mA
62	DTC123YKA	Roh	N	SC59	npn dtr 2k2 +10k 50V 100mA
62P	MMBFJ201	Nat	F	-	n-ch jfet gp J201
62Q	MMBFJ202	Nat	F	-	n-ch jfet gp J202
62R	MMBFJ203	Nat	F	-	n-ch jfet gp J203
62S	MMBFJ270	Nat	F	-	p-ch jfet gp J270
62T	MMBFJ271	Nat	F	-	p-ch jfet gp J271
62V	PZM62NB1	Phi	C	SOT346	62V 0.3W zener
62Y	BZV49-C62	Phi	O	SOT89	62V 1W zener
63s	BAT64	Sie	C	SOT23	Schottky 40V 250mA gp
63s	BAT64W	Sie	C	SOT323	Schottky 40V 250mA gp
63Q	MMBFJ304	Nat	F	-	n-ch jfet vhf J304
64	DTC114YE	Roh	N	EMT3	npn dtr 10k + 47k 50V 100mA
64	DTC114YUA	Roh	N	SC70	npn dtr 10k + 47k 50V 100mA
64	DTC114YKA	Roh	N	SC59	npn dtr 10k + 47k 50V 100mA
64s	BAT64-04	Sie	D	SOT23	dual ser gp Schottky 40V 250mA
64s	BAT64-04W	Sie	D	SOT323	dual ser gp Schottky 40V 250mA
65s	BAT64-05	Sie	B	SOT23	dual cc gp Schottky 40V 250mA
65s	BAT64-05W	Sie	B	SOT323	dual cc gp Schottky 40V 250mA
66s	BAT64-06	Sie	A	SOT23	dual ca gp Schottky 40V 250mA
66s	BAT64-06W	Sie	A	SOT323	dual ca gp Schottky 40V 250mA
67s	BAT64-07	Sie	S	SOT143	dual gp Schottky 40V 250mA
67s	BAT64-07W	Sie	S	SOT343	dual gp Schottky 40V 250mA
67	BFP67	Tfk	X	-	npn Rf fT 7.5GHz 10V 50mA
67R	BFP67R	Tfk	WQ	-	npn Rf fT 7.5GHz 10V 50mA
68Y	BZV49-C68	Phi	O	SOT89	68V 1W zener
68V	PZM68NB1	Phi	C	SOT346	68V 0.3W zener
69	DTA114YE	Mot	N	SOT416	pnp dtr 10k +47k
69	DTC115EE	Roh	N	EMT3	npn dtr 100k+100k 50V 20mA
69	DTC115EUA	Roh	N	SC70	npn dtr 100k+100k 50V 20mA
69	DTC115EKA	Roh	N	SC59	npn dtr 100k+100k 50V 20mA
605	NDS0605	Fch	M	-	p-ch sw mosfet 60V
610	NDS0610	Fch	M	-	p-ch sw mosfet 60V
614	FMMT614	Zet	N	SOT23	sw
617	FMMT617	Zet	N	SOT23	npn sw 15V 3A
618	FMMT618	Zet	N	SOT23	npn sw 20V 2.5A
619	FMMT619	Zet	N	SOT23	npn sw 50V 2A
621	PZM6.2NB1	Phi	C	SOT346	6.2V 0.3W zener
622	PZM6.2NB2	Phi	C	SOT346	6.2V 0.3W zener
623	PZM6.2NB3	Phi	C	SOT346	6.2V 0.3W zener
624	FMMT624	Zet	N	SOT23	-
625	FMMT625	Zet	N	SOT23	-
634	FMMT634	Zet	N	SOT23	100V 0.9A darlington npn
651	PZT651	Mot	N	SOT223	npn 60V 1A
681	PZM6.8NB1	Phi	C	SOT346	6.8V 0.3W zener
682	PZM6.8NB2	Phi	C	SOT346	6.8V 0.3W zener
683	PZM6.8NB1	Phi	C	SOT346	6.8V 0.3W zener
6A	MMBF4416	Mot	F	SOT23	2N4416 n-ch vhf jfet
6A	MUN2111	Mot	N	SOT23	pnp dtr with 10k+10k
6A	MUN5111	Mot	N	SOT323	pnp dtr with 10k+10k
6A	BC817-16	Phi	N	SOT23	BC337-16
6As	BC817-16	Sie	N	SOT23	BC337-16
6As	BC817-16	Sie	N	SOT323	BC337-16
6Ap	BC817-16W	Phi	N	SOT23	BC337-16
6At	BC817-16	Phi	N	SOT23	BC337-16
6At	BC817-16W	Phi	N	SOT323	BC337-16
6A-	BC817-16W	Phi	N	SOT323	BC337-16
6A2	PZM6.2NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 6.2V 0.3W zener
6A8	PZM6.8NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 6.8V 0.3W zener
6AR	BC817-16R	Phi	R	SOT23	BC337-16
6AZ	BC817-16	Zet	N	SOT23	BC337-16
6B	MMBF5484	Mot	F	SOT23	n-ch jfet 2N5484

6B	BC817-25	Phi	N	SOT23	BC337-25
6Bs	BC817-25	Sie	N	SOT23	BC337-25
6Bs	BC817-25W	Sie	N	SOT323	BC337-25
6Bp	BC817-25	Phi	N	SOT23	BC337-25
6Bt	BC817-25	Phi	N	SOT23	BC337-25
6Bt	BC817-25W	Phi	N	SOT323	BC337-25
6B-	BC817-25W	Phi	N	SOT323	BC337-25
6B	MUN2112	Mot	N	SOT23	pnp dtr 22k+22k
6B	MUN5112	Mot	N	SOT323	MUN2112
6BR	BC817-25R	Phi	R	SOT23R	BC337-25
6BZ	BC817-25	Zet	N	SOT23	BC337-25
6C	BC817-40	Phi	N	SOT23	BC337-40
6Cs	BC817-40	Sie	N	SOT23	BC337-40
6Cs	BC817-40W	Sie	N	SOT323	BC337-40
6Cp	BC817-40	Phi	N	SOT23	BC337-40
6Ct	BC817-40	Phi	N	SOT23	BC337-40
6Ct	BC817-40W	Phi	N	SOT323	BC337-40
6C-	BC817-40W	Phi	N	SOT323	BC337-40
6C	MMBFU310	Mot	F	SOT23	n-ch jfet U310
6C	MUN2113	Mot	N	SOT23	pnp dtr 47k+47k
6C	MUN5113	Mot	N	SOT323	MUN2113
6CR	BC817-40R	Phi	R	SOT23R	BC337-40
6CZ	BC817-40	Zet	N	SOT23	BC337-40
6Dp	BC817	Phi	N	SOT23	BC337
6Dt	BC817	Phi	N	SOT23	BC337
6Dt	BC817W	Phi	N	SOT323	BC337
6D-	BC817W	Phi	N	SOT323	BC337
6D	MMBF5457	Mot	F	SOT23	2N5457 n-ch jfet
6D	MUN2114	Mot	N	SOT23	pnp dtr 10k+47k
6D	MUN5114	Mot	N	SOT323	MUN21141
6DZ	BC817	Zet	N	SOT23	BC337
6E	FMMT-A93R	Zet	R	SOT23R	MPSA93
6E	MMBF5460	Mot	F	SOT23	p-ch jfet 2N5460
6E	BC818-16	Phi	N	SOT23	BC338-16
6Es	BC818-16	Sie	N	SOT23	BC338-16
6Es	BC818-16W	Sie	N	SOT323	BC338-16
6E	MUN2115	Mot	N	SOT23	pnp dtr R1 10k
6E	MUN5115	Mot	N	SOT323	MUN2115
6ER	BC818-16R	Phi	R	SOT23	BC338-16
6EZ	BC818-16	Zet	N	SOT23	BC338-16
6F	MMBF4860	Mot	F	SOT23	2N4860 n-ch jfet
6F	BC818-25	Phi	N	SOT23	BC338-25
6Fs	BC818-25	Sie	N	SOT23	BC338-25
6Fs	BC818-25W	Sie	N	SOT323	BC338-25
6F	MUN2116	Mot	N	SOT23	pnp dtr R1 4k7
6F	MUN5116	Mot	N	SOT323	MUN2116
6F	Gali-6F	MC	AZ	SOT89	DC-4GHz MMIC amp 12 dB gain
6FR	BC818-25R	Phi	R	SOT23R	BC338-25
6FZ	BC818-25	Zet	N	SOT23	BC338-25
6G	BC818-40	Phi	N	SOT23	BC338-40
6Gs	BC818-40	Sie	N	SOT23	BC338-40
6Gs	BC818-40W	Sie	N	SOT323	BC338-40
6G	MMBF4393	Mot	F	SOT23	n-ch jfet 2N4393
6G	MUN2130	Mot	N	SOT23	pnp dtr 1k0+1k0
6G	MUN5130	Mot	N	SOT323	ial">MUN2130
6GR	BC818-40R	Phi	R	SOT23	BC338-40
6GZ	BC818-40	Zet	N	SOT23	BC338-40
p6G	PMBF4393	Phi	F	SOT23	n-ch jfet 2N4393
6Hp	BC818	Phi	N	SOT23	BC338
6HZ	BC818	Zet	N	SOT23	BC338
6H	MMBF5486	Mot	F	SOT23	n-ch jfet 2N5486
6H	MUN2131	Mot	N	SOT23	pnp dtr 2k2 +2k2
6H	MUN5131	Mot	N	SOT323	MUN2121
6J	MMBF4391	Mot	F	SOT23	n-ch jfet 2N4391
6J	MUN2132	Mot	N	SOT23	pnp dtr 4k7+ 4k7

6J	MUN5132	Mot	N	SOT323	MUN2132
p6J	MMBF4391	Phi	F	SOT23	n-ch jfet 2N4391
6K	MMBF4932	Mot	F	SOT23	n-ch jfet 2N4932
6K	MUN2133	Mot	N	SOT23	pnp dtr 4k7+ 47k
6K	MUN5133	Mot	N	SOT323	MUN2133
p6K	MMBF4932	Phi	F	SOT23	n-ch jfet 2N4932
6L	MMBF5459	Mot	F	SOT23	n-ch jfet 2N5459
6L	MUN2134	Mot	N	SOT23	pnp dtr 22k+47k
6L	MUN5134	Mot	N	SOT323	MUN2134
6M	MMBF5485	Nat	F	SOT23	n-ch jfet vhf 2N5485
6N	MMBF4861	Nat	F	SOT23	n-ch jfet sw/chopper
6Q	MMBFJ305	Nat	F	-	n-chjfet vhf J305
6P	MMBFJ111	Nat	F	-	J111 n-ch jfet
6P	BCX71HR	Phi	R	SOT23R	BCX79
6R	MMBFJ112	Nat	F	-	J112 n-chjfet
6P	MMBFJ113	Nat	F	-	J113 n-ch jfet
6S	MMBFJ176	Nat	F	-	J176 n-ch jfet
6S	MMSD71	Mot	C	-	gp Si diode
p6S	PMBFJ176	Phi	F	-	J176 n-ch jfet
6T	BCW68GR	Sie	R	-	pnp 45V 0.8A 350mW
6T	MMBFJ310	Mot	F	SOT23	uhf n-ch jfet J310
6U	MMBFJ309	Nat	F	SOT23	uhf n-ch jfet J309
6V	BCW65CR	Zet	R	SOT23R	npn 32V 0.8A
6V	MMBFJ174	Nat	F	-	J174 p-ch jfet sw/chopper
6V2	PZM6.2NB	Phi	C	SOT346	6.2V 0.3W zener
6V8	PZM6.8NB	Phi	C	SOT346	6.8V 0.3W zener
6W	BCW67CR	Zet	R	SOT23R	pnp32V 0.8A
6W	MMBFJ175	Mot	F	SOT23	J175 p-ch jfet
p6W	PMBFJ175	Phi	F	SOT23	J175 p-ch jfet
6X	MMBFJ174	Nat	F	-	J174 p-ch jfet sw/chopper
p6X	PMBFJ174	Phi	F	-	J174 p-ch jfet sw/chopper
6Y	MMBFJ177	Mot	F	SOT23	J177 p-ch jfet
p6Y	PMBFJ177	Phi	F	SOT23	J177 p-ch jfet
6Y2	BZV49-C6V2	Phi	O	SOT89	6.2V 1W zener
6Y8	BZV49-C6V8	Phi	O	SOT89	6.8V 1W zener
6Z	MMBF170	Mot	M	SOT23	tmosfet n-ch Vds 60V

Codes beginning with '7'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
7 (white)	BBY55-02W	Sie	I	SCD80	UHF Varicap
70	BFQ70	Sie	CX	SOT173	npn fT 5.2GHz 15V 35mA
71	BFQ71	Sie	CX	SOT173	npn fT 5.2GHz 15V 30mA
72	BFQ72	Sie	CX	SOT173	npn fT 5.1GHz 15V 50mA
72	2N7002	Sil	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 170mA
73s	BAS70	Sie	C	SOT23	schottky diode 70V 50mA
73p	BAS70	Phi	C	SOT23	schottky diode 70V 50mA
73t	BAS70	Phi	C	SOT23	schottky diode 70V 50mA
73t	BAS70W	Phi	C	SOT323	schottky diode 70V 50mA
73-	BAS70W	Phi	C	SOT323	schottky diode 70V 50mA
73	MA4CS101A	M/A	C	SOT23	schottky diode 70V 50mA
73	BFQ73	Sie	CX	SOT173	npn fT 4.9GHz 15V 75mA
73	2SC5004	Nec	N	-	npn RF 5GHz @5V 5mA
73S	BFQ73S	Sie	CX	SOT173	npn fT 5.3GHz 15V 100mA
74	BFQ74	Sie	CX	SOT173	npn fT 6GHz 16V 35mA
74s	BAS70-04	Sie	D	SOT23	dual series BAS70
74p	BAS70-04	Phi	D	SOT23	dual series BAS70
74t	BAS70-04	Phi	D	SOT23	dual series BAS70
74t	BAS70-04W	Phi	D	SOT323	dual series BAS70
74t	BAS70-04W	Phi	D	SOT323	dual series BAS70
74	MA4CS101B	M/A	D	SOT23	dual series MA4CS101A (73)
74	DTA114WE	Rho	N	EMT3	pnp dtr 10k + 4k7 50V 100mA
74	DTA114WUA	Rho	N	SC70	pnp dtr 10k + 4k7 50V 100mA
74	DTA114WKA	Rho	N	SC59	pnp dtr 10k + 4k7 50V 100mA

74	2SC5005	Nec	N	-	npn RF 5.5GHz @5V 5mA
75s	BAS70-05	Sie	B	SOT23	dual cc BAS70
75s	BAS70-05W	Sie	B	SOT323	dual cc BAS70
75p	BAS70-05	Phi	B	SOT23	dual cc BAS70
75t	BAS70-05W	Phi	B	SOT323	dual cc BAS70
75t	BAS70-05	Phi	B	SOT23	dual cc BAS70
75-	BAS70-05W	Phi	B	SOT323	dual cc BAS70
75	BFQ75	Sie	CX	SOT173	pnp fT 5GHz 12V 50mA
75Y	BZV49-C75	Phi	O	SOT89	75V 1W zener
76s	BAS70-06	Sie	A	SOT23	dual ca BAS70
76p	BAS70-06	Phi	A	SOT23	dual ca BAS70
76t	BAS70-06	Phi	A	SOT23	dual ca BAS70
76t	BAS70-06W	Phi	A	SOT323	dual ca BAS70
76-	BAS70-06W	Phi	A	SOT323	dual ca BAS70
76	BFQ76	Sie	CX	SOT173	pnp fT 5GHz 15V 30mA
76	DTA144WE	Rho	N	EMT3	pnp dtr 47k + 22k 50V 30mA
76	DTA144WUA	Rho	N	SC70	pnp dtr 47k + 22k 50V 30mA
76	DTA144WKA	Rho	N	SC59	pnp dtr 47k + 22k 50V 30mA
77s	BAS70-07	Sie	S	SOT143	dual BAS70
77s	BAS70-07	Sie	S	SOT343	dual BAS70
77	MA4CS101E	M/A	S	SOT143	dual MA4CS101A (73)
77	BFQ77	Sie	CX	SOT173	npn fT 7GHz 15V 20mA
78	MMBT4258	Nat	N	SOT23	pnp sw fT 700MHz
701	2N7001	Mot	M	SOT23	n-ch mosfet
702	2N7002	Mot	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 0.11A
703	2N7003	Mot	M	SOT23	n-ch mosfet
712	NDS7002A	Nat	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 0.28A
717	FMMT717	Zet	N	SOT23	pnp sw 0.625W 2.5A 12V
718	FMMT718	Zet	N	SOT23	pnp sw 0.625W 1.5A 20V
720	FMMT720	Zet	N	SOT23	pnp sw 0.625W 1.5A
722	FMMT722	Zet	N	SOT23	pnp sw
723	FMMT723	Zet	N	SOT23	pnp sw
751	PZM7.5NB1	Phi	C	SOT346	7.5V 0.3W zener
752	PZM7.5NB2	Phi	C	SOT346	7.5V 0.3W zener
753	PZM7.5NB3	Phi	C	SOT346	7.5V 0.3W zener
7A	MMBR901	Mot	N	SOT23	npn RF MRF901
7A	MUN5211DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 10k+10k
7A5	PZM7.5NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 7.5V 0.3W zener
7B	MMBR920	Mot	N	SOT23	npn RF ?MRF920
7B	MUN5212DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 22k+22k
7C	MMBR930	Mot	N	SOT23	npn RF ?MRF930
7C	MUN5213DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 47k+47k
7D	MMBR931	Mot	N	SOT23	npn RF ?MRF931
7D	HD4A	Zet	A	-	ca dual HD3A
7D	MUN5214DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 10k+47k
7E	FMMT-A42R	Zet	R	-	MPSA42
7E	MMBR2060	Mot	N	-	npn RF fT 1GHz Vce 30V 50mA
7E	MUN5215DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn 10k base res
7F	MMBR4957	Mot	N	-	npn RF fT 1.2GHz 30V 30mA
7F	MUN5211DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr R1 4k7
7G	MMBR5031	Mot	N	SOT23	npn RF fT 1GHz 10V 20mA
7G	MUN5230DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 1k0+1k0
7H	MMBR5179	Mot	N	SOT23	npn RF 2N5179/BFY90
7H	MUN5231DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 2k2+2k2
7J	FMMT38C	Zet	N	SOT23	BCX38C
7J	MUN5232DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 4k7+4k7
7K	MMBR2857	Mot	N	-	npn RF fT 1GHz Vce 15V 40mA
7K	MUN5233DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 4k7+47k bias
7L	MUN5234DW1	Mot	DN	SOT3636	dual npn dtr 22k+47k bias
7M	MUN5235DW1	Mot	DN	SOT363	dual npn dtr 2k2+47k bias
7M	MMBR521L	Mot	N	SOT23	pnp RF MRF521
7M	BCW66HR	Zet	R	SOT23R	npn 45V 0.8A
7N	MMBR941BL	Mot	N	SOT23	npn RF fT 8GHx MRF941
7N	BCW68HR	Zet	R	SOT23	pnp 45V 0.8A
7P	BCW66FR	SGS	R	SOT23R	npn 45V 0.8A 350mW

7P	MMBR911L	Mot	N	SOT23	npn RF fT 6GHz MRF911
7R	MMBR536	Mot	N	-	npn RF MRF536
7T	BCW68FR	Zet	R	SOT23R	pnp 45V 0.8A
7V5	PZM7.5NB	Phi	C	SOT346	7.5V 0.3W zener
7X	MMBR571L	Mot	N	SOT23	npn RF fT 8GHz MRF571
7Y	MMBR941L	Mot	N	SOT23	npn RF fT 8GHz MRF941
7Y5	BZV49-C7V5	Phi	O	SOT89	7.5V 1W zener
7Z	MMBR951L	Mot	N	SOT23	npn RF fT7.5GHz MRF951

Codes beginning with '8'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
8 (yellow)	BBY58-03W	Sie	I	SOD323	varicap
81	ZMV831BV2	Zet	I	SOD523	28V hyperabrupt varicap 15pF @2V
81A	MMBZ5250B	Mot	C	SOT23	20V zener 0.225W
81A	PMBZ5250B	Phi	C	SOT23	20V zener 0.225W
81B	MMBZ5251B	Mot	C	SOT23	22V zener 0.225W
81B	PMBZ5251B	Phi	C	SOT23	22V zener 0.225W
81C	MMBZ5252B	Mot	C	SOT23	24V zener 0.225W
81C	PMBZ5252B	Phi	C	SOT23	24V zener 0.225W
81D	MMBZ5253B	Mot	C	SOT23	25V zener 0.225W
81D	PMBZ5253B	Phi	C	SOT23	25V zener 0.225W
81E	MMBZ5254B	Mot	C	SOT23	27V zener 0.225W
81E	PMBZ5254B	Mot	C	SOT23	27V zener 0.225W
81F	MMBZ5255B	Mot	C	SOT23	28V zener 0.225W
81F	PMBZ5255B	Sie	C	SOT23	28V zener 0.225W
81G	MMBZ5256B	Mot	C	SOT23	30V zener 0.225W
81G	PMBZ5256B	Phi	C	SOT23	30V zener 0.225W
81H	MMBZ5257B	Mot	C	SOT23	33V zener 0.225W
81H	PMBZ5257B	Phi	C	SOT23	33V zener 0.225W
82	2SC5009	Nec	N	-	npn RF fT 12GHz @ 3V 5mA
82	ZMV832BV2	Zet	I	SOD523	28V hyperabrupt varicap 22pF @2V
82P	BFP182T	Tfk	X	-	npn RF fT 7.5GHz 10V 35mA
83	MMBT4400	Nat	N	-	npn 2N4400
83s	BAT68	Sie	C	SOT23	gp Schottky 8V 130mA
83s	BAT68W	Sie	C	SOT323	gp Schottky 8V 130mA
83	2SC5010	Nec	N	-	npn RF fT 12GHz 3V 10mA
83	MA4CS102A	M/A	C	SOT23	schottky diode 8V 30mA
83P	BFP183T	Tfk	X	-	npn RF fT 7.4GHz 10V 65mA
84s	BAT68-04	Sie	D	SOT23	dual ser gp Schottky 8V 130mA
84s	BAT68-04W	Sie	D	SOT323	dual ser gp Schottky 8V 130mA
84	MA4CS102B	M/A	D	SOT23	dual ser schottky diode 8V 30mA
84	DTC114WE	Rho	N	EMT3	npn dtr 10k + 4k7 50V 100mA
84	DTC114WUA	Rho	N	SC70	npn dtr 10k + 4k7 50V 100mA
84	DTC114WKA	Rho	N	SC59	npn dtr 10k + 4k7 50V 100mA
85	MMBD1701	Nat	C	-	Fast Si diode 30V 50mA
85	MA4CS102A	M/A	B	SOT23	dual cc schottky diode 8V 30mA
85s	BAT68-05	Sie	B	SOT23	gp dual cc Schottky 8V 130mA
85s	BAT68-05W	Sie	B	SOT323	gp dual cc Schottky 8V 130mA
86	MMBD1702	Nat	K	-	Fast Si diode 30V 50mA
86	DTC144WE	Rho	N	EMT3	npn dtr 47k + 22k 50V 30mA
86	DTC144WUA	Rho	N	SC70	npn dtr 47k + 22k 50V 30mA
86	DTC144WKA	Rho	N	SC59	npn dtr 47k + 22k 50V 30mA
86s	BAT68-06	Sie	A	SOT23	gp dual ca Schottky 8V 130mA
86s	BAT68-06W	Sie	A	SOT323	gp dual ca Schottky 8V 130mA
87	MMBD1703	Nat	D	-	dual ser MMBD1701
87	MA4CS102A	M/A	S	SOT143	dual schottky diode 8V 30mA
87s	BAT68-07	Sie	S	SOT143	gp dual schottky 8V 130mA
88	MMBD1704	Nat	B	-	dual cc MMBD1701
89	MMBD1705	Nat	A	-	dual ca MMBD1701
821	PZM8.2NB1	Phi	C	SOT23	8.2V 0.3W zener
822	PZM8.2NB2	Phi	C	SOT23	8.2V 0.3W zener
822	S822T	Tfk	X	-	npn RF fT 5.2GHz 6V 8mA
823	PZM8.2NB3	Phi	C	SOT23	8.2V 0.3W zener

852	S852T	Tfk	N	SOT23	npn RF fT 5.2GHz 6V 8mA
887	S887T	Tfk	W	SOT143	n-ch dg uhf mosfet
888	S888T	Tfk	W	SOT142	n-ch dg uhf mosfet
8A	NJM78L02A	NJR	KQ	SOT89	78L 2.0V 0.1A regulator
8A	MMBZ5226B	Mot	C	SOT23	3.3V zener 0.225W
8A	MUN2211	Mot	N	SOT23	npn dtr 10k +10k
8A	MUN5211	Mot	N	SOT323	npn dtr 10k +10k
8A2	PZM8.2NB2A	Phi	C	SOT23	dual ca 8.2V 0.3W zener
8B	NJM78L03A	NJR	KQ	SOT89	78L 3.0V 0.1A regulator
8B	MMBZ5227B	Mot	C	SOT23	3.6V zener 0.225W
8B	MUN2212	Mot	N	SOT23	npn dtr 22k+22k
8B	MUN5212	Mot	N	SOT323	npn dtr 22k+22k
8C	NJM78L05A	NJR	KQ	SOT89	78L 5.0V 0.1A regulator
8C	MMBZ5228B	Mot	C	SOT23	3.9V zener 0.225W
8C	MUN2213	Mot	N	SOT23	npn dtr 47k + 47k
8C	MUN5213	Mot	N	SOT323	npn dtr 47k + 47k
8D	MUN2214	Mot	N	SOT23	npn dtr 10k + 47k
8D	MUN5214	Mot	N	SOT323	MUN2214
8E	NJM78L06A	NJR	KQ	SOT89	78L 6.0V 0.1A regulator
8E	FMMT-A92R	Zet	R	SOT23R	MPSA92
8E	MMBZ5230B	Mot	C	SOT23	4.7V zener 0.225W
8E	MUN2215	Mot	N	SOT23	npn dtr R1 10k
8E	MUN5215	Mot	N	SOT323	npn dtr R1 10k
8F	NJM78L07A	NJR	KQ	SOT89	78L 7.0V 0.1A regulator
8F	MMBZ5231B	Mot	C	SOT23	5.1V zener 0.225W
8F	MUN2216	Mot	N	SOT23	npn dtr R1 4k7
8F	MUN5216	Mot	N	SOT323	MUN2216
8G	NJM78L08A	NJR	KQ	SOT89	78L 8.0V 0.1A regulator
8G	MMBZ5232B	Mot	C	SOT23	5.6V zener 0.225W
8G	MUN2230	Mot	N	SOT23	npn dtr 1k0+1k0
8G	MUN5230	Mot	N	SOT323	npn dtr 1k0+1k0
8H	NJM78L09A	NJR	KQ	SOT89	78L 9.0V 0.1A regulator
8H	MMBZ5233B	Mot	C	SOT23	6.0V zener 0.225W
8H	MUN2231	Mot	N	SOT23	npn dtr 2k2+2k2
8H	MUN5231	Mot	N	SOT323	npn dtr 2k2+2k2
8J	NJM78L10A	NJR	KQ	SOT89	78L 10V 0.1A regulator
8J	MMBZ5234B	Mot	C	SOT23	6.2V zener 0.225W
8J	MUN2232	Mot	N	SOT23	npn dtr 4k7+ 4k7
8J	MUN5232	Mot	N	SOT323	npn dtr 4k7+ 4k7
8K	NJM78L12A	NJR	KQ	SOT89	78L 12V 0.1A regulator
8K	MMBZ5235B	Mot	C	SOT23	6.8V zener 0.225W
8K	MUN2233	Mot	N	SOT23	npn dtr 4k7+ 47k
8K	MUN5233	Mot	N	SOT323	npn dtr 4k7+ 47k
8L	NJM78L15A	NJR	KQ	SOT89	78L 15V 0.1A regulator
8L	MMBZ5236B	Mot	C	SOT23	7.5V zener 0.225W
8L	MUN2234	Mot	N	SOT23	npn dtr 22k + 47k
8L	MUN5234	Mot	N	SOT323	npn dtr 22k + 47k
8M	NJM78L18A	NJR	KQ	SOT89	78L 18V 0.1A regulator
8M	MMBZ5237B	Mot	C	SOT23	8.2V zener 0.225W
8N	NJM78L20A	NJR	KQ	SOT89	78L 20V 0.1A regulator
8N	MMBZ5238B	Mot	C	SOT23	8.7V zener 0.225W
8P	NJM78L24A	NJR	KQ	SOT89	78L 24V 0.1A regulator
8P	MMBZ5239B	Mot	C	SOT23	9.1V zener 0.225W
8Q	MMBZ5240B	Mot	C	SOT23	10V zener 0.225W
8R	MMBZ5241B	Mot	C	SOT23	11V zener 0.225W
8S	MMBZ5242B	Mot	C	SOT23	12V zener 0.225W
8T	MMBZ5243B	Mot	C	SOT23	13V zener 0.225W
8U	MMBZ5244B	Mot	C	SOT23	14V zener 0.225W
8V	MMBZ5245B	Mot	C	SOT23	15V zener 0.225W
8V2	PZM8.2NB	Phi	C	SOT23	8.2V 0.3W zener
8W	MMBZ5246B	Mot	C	SOT23	16V zener 0.225W
8X	MMBZ5247B	Mot	C	SOT23	17V zener 0.225W
8Y	MMBZ5248B	Mot	C	SOT23	18V zener 0.225W
8Y2	BZV49-C8V2	Phi	O	SOT89	8.2V 1W zener
8Z	NJM78L62A	NJR	KQ	SOT89	78L 6.2V 0.1A regulator

8Z	MMBZ5249B	Mot	C	SOT23	19V zener 0.225W

Codes beginning with '9'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
9	BC849	Mot	N	SOT23	BC 549B
91	ZV931V2	Zet	I	SOD523	4-13.5pF hyperabrupt varicap
91	DTA113TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R11k0 50V 100mA
91A	FMMT591A	Zet	N	SOT23	pnp 40V 1A 0.5W fT 150 MHz
92	ZV932V2	Zet	I	SOD523	5.5-17pF hyperabrupt varicap
92V	BFP92A	Tfk	W	-	npn RF 6GHz 16V 30mA
93	ZV933V2	Zet	I	SOD523	12-42pF hyperabrupt varicap
93	DTA143TE	Roh	N	EMT3	pnp dtr R1 4k7 50V 100mA
93	DTA143TUA	Roh	N	SC70	pnp dtr R1 4k7 50V 100mA
93	DTA143TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 4k7 50V 100mA
94	DTA114TE	Roh	N	EMT3	pnp dtr R1 10k 50V 100mA
94	DTA114TUA	Roh	N	SC70	pnp dtr R1 10k 50V 100mA
94	DTA114TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 10k 50V 100mA
95	DTA124TE	Roh	N	EMT3	pnp dtr R1 22k 50V 100mA
95	DTA124TCA	Roh	N	SOT23	pnp dtr R1 22k 50V 100mA
95	DTA124TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 22k 50V 100mA
96	DTA144TE	Roh	N	EMT3	pnp dtr R1 47k 50V 100mA
96	DTA144TUA	Roh	N	SC70	pnp dtr R1 47k 50V 100mA
96	DTA144TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 47k 50V 100mA
99	DTA115TE	Roh	N	EMT3	pnp dtr R1 100k 50V 100mA
99	DTA115TUA	Roh	N	SC70	pnp dtr R1 100k 50V 100mA
99	DTA115TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 100k 50V 100mA
911	PZM9.1NB1	Phi	C	SOT346	9.1V 0.3W zener
912	PZM9.1NB2	Phi	C	SOT346	9.1V 0.3W zener
913	PZM9.1NB3	Phi	C	SOT346	9.1V 0.3W zener
9A	FMMT2369AR	Zet	R	SOT23	2N2369A
9A	DTA125TUA	Roh	N	SC70	pnp dtr R1 200k 50V 100mA
9A	DTA125TKA	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 200k 50V 100mA
9A	PLVA650A	Phi	C	SOT23	5.0V avalanche reg diode
9A1	PZM9.1NB2A	Phi	A	SOT346	dual ca 9.1V 0.3W zener
9B	NJM79L03UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 3.0V 0.1A
9B	PLVA653A	Phi	C	SOT23	5.3V avalanche reg diode
9C	NJM79L05UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 5.0V 0.1A
9C	PLVA656A	Phi	C	SOT23	5.6V avalanche reg diode
9D	PLVA659A	Phi	C	SOT23	5.9V avalanche reg diode
9E	NJM79L06UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 6.0V 0.1A
9E	PLVA662A	Phi	C	SOT23	6.2V avalanche reg diode
9F	PLVA665A	Phi	C	SOT23	6.5V avalanche reg diode
9G	NJM79L08UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 8.0V 0.1A
9G	PLVA668A	Phi	C	SOT23	6.8V avalanche reg diode
9H	NJM79L09UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 9.0V 0.1A
9J	PLVA2650A	Phi	A	SOT23	dual ca 5.0V reg diode
9K	NJM79L12UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 12V 0.1A
9K	PLVA2653A	Phi	A	SOT23	dual ca 5.3V reg diode
9L	NJM79L15UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 15V 0.1A
9L	PLVA2656A	Phi	A	SOT23	>dual 5.60V reg diode
9M	NJM79L18UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 18V 0.1A
9M	PLVA2659A	Phi	A	SOT23	dual ca 5.9V reg diode
9N	PLVA2662A	Phi	A	SOT23	dual ca 6.2V reg diode
9O	PLVA2665A	Phi	A	SOT23	dual ca 6.5V reg diode
9P	NJM79L24UA	NJR	KQR	SOT89	79L reg 24V 0.1A
9P	PLVA2668A	Phi	A	SOT23	dual ca 6.8V reg diode
9P	BCX70HR	Zet	R	SOT23	BCX70H
9R	FMMT2369R	Zet	R	SOT23	2N2369
9V1	PZM9.1NB	Phi	C	SOT346	9.1V 0.3W zener
9Y1	BZV49-C9V1	Phi	O	SOT89	9.1V 1W zener

Codes beginning with 'A'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
A	BA892	Sie	I	SCD80	35V 100mA pin
A	1SS355	Roh	I	USM	100V 50mA sw
A	MRF947	Mot	N	SOT323	npn RF 8 GHz
A0	HSMS-2800	HP	C	SOT23	HP2800 schottky
A0	HSMS-280B	HP	C	SOT323	HP2800 schottky
A03	VAM-03	MC	AQ	-	modamp MAR 3 Similar
A06	VAM-06	MC	AQ	-	modamp MAR 6 Similar
A07	VAM-07	MC	AQ	-	modamp MAR 7 Similar
A1	HSMS-2801	HP	K	-	HP2800 schottky
A1	BAW56W	Phi	A	SOT323	dual ca BAW62 (1N4148)
A1	BAW56	Phi	A	SOT23	dual ca BAW62 (1N4148)
A1	BAW56	Phi	A	SOT23	dual ca BAW62 (1N4148)
A1p	BAW56	Phi	A	SOT23	dual ca BAW62 (1N4148)
A1t	BAW56T	Phi	A	SOT416	dual ca BAW62 (1N4148)
A1t	BAW56S	Phi		SOT363	dual ca BAW62 (1N4148)
A1s	BAW56W	Sie	A	SOT323	dual ca BAW62 (1N4148)
A1s	BAW56	Sie	A	SOT23	dual ca BAW62 (1N4148)
A1s	BAW56U	Sie	A	SC74	dual ca BAW62 (1N4148)
A1X	MBAW56	Mot	A	-	ditto
A2	HSMS-2802	HP	D	SOT23	dual HP2800
A2	HSMS-280C	HP	D	SOT323	dual HP2800
A2	BAT18	Phi	C	SOT23	BA482
A2s	BAT18	Sie	C	SOT23	BA482
A2	MMBD2836	Mot	A	SOT23	dual ca sw diode 75V
A2	CFY30	Sie	CQ	SOT143	n-ch GaAsfet 6 GHz
A2	MBT3906DW1	Mot	DO	SOT363	dual 2N3906
A22	BAS21	Phi	C	SOD27	BAV21
A2X	MMBD2836	Mot	A	SOT23	dual ca sw 75V 100mA 15ns
A3	BAP64-03	Phi	I	SOD323	3 GHz pin diode
A3	HSMS-2803	HP	D	SOT23	HP2800 ser pair
A3	MMBD1005	Mot	A	SOT23	dual ca Si diode low leakage
A3	BAS16	Zet	C	-	Si sw 75V 100mA
A3	BAT17	Phi	C	SOT23	BA481
A3p	BAT17	Phi	C	SOT23	BA481
A3t	BAT17	Phi	C	SOT23	BA481
A3	MBT3906DW	Mot	N	SOT363	dual 2N3906
A3X	MMBD2835	Mot	A	SOT23	dual ca sw 35V 100mA 15nS
A4	HSMS-2804	HP	B	SOT23	dual cc HP2800 schottky
A4s	BAV70W	Sie	B	SOT323	dual cc BAW62
A4s	BAV70	Sie	B	SOT23	dual cc BAW62
A4s	BAV70T	Sie	B	SOT416	dual cc BAW62
A4s	BAV70U	Sie	B	SC74	dual cc BAW62
A4	BAV70W	Phi	B	SOT323	dual cc BAW62
A4p	BAV70	Phi	B	SOT23	dual cc BAW62
A4t	BAV70	Phi	B	SOT23	dual cc BAW62
A4t	BAV70	Phi	B	SOT363	dual cc BAW62
A4X	MBAV70	Mot	B	-	ditto
A5	BAP51-03	Phi	I	SOD323	GP RF pin diode
A5p	BRY61	Phi	-	SOT143	-
A5t	BRY61	Phi	-	SOT143	-
A5	HSMS-2805	HP	S	SOT143	dual HP2800 schottky
A5	MMBD1010	Mot	B	SOT23	dual cc Si diodes
A5	MMBD2837	Mot	B	SOT23	dual cc diodes 30V 150mA
A6s	BAS16W	Sie	C	SOT323	BAW62 (1N4148)
A6s	BAS16	Sie	C	SOT23	BAW62 (1N4148)
A6s	BAS16U	Sie	C	SC74	BAW62 (1N4148)
A6	BAS16W	Phi	C	SOT323	BAW62 (1N4148)
A6p	BAS16	Phi	C	SOT23	BAW62 (1N4148)
A6t	BAS16	Phi	C	SOT23	BAW62 (1N4148)
A6	BAS16T	Phi	C	SOT416	BAW62 (1N4148)
A6	BAS216	Phi	I	SOD110	BAW62 (1N4148)
A6p	BAS316	Phi	I	SOD323	BAW62 (1N4148)
A6	MMBD2836	Mot	B	SOT23	dual sw diode cc 75V
A6A	MMUN2111	Mot	N	SOT23	pnp dtr 10k+10k

A6B	MMUN2112	Mot	N	SOT23	pnp dtr 22k+22k
A6C	MMUN2113	Mot	N	SOT23	pnp dtr 47k+47k
A6D	MMUN2114	Mot	N	SOT23	pnp dtr 100k+100k
A6E	MMUN2115	Mot	N	SOT23	pnp dtr R1 10k
A6F	MMUN2116	Mot	N	SOT23	pnp dtr R1 4k7
A6G	MMUN2130	Mot	N	SOT23	pnp dtr 1k0+1k0
A6H	MMUN2131	Mot	N	SOT23	pnp dtr 2k2+2k2
A6J	MMUN2132	Mot	N	SOT23	pnp dtr 4k7+4k7
A6K	MMUN2133	Mot	N	SOT23	pnp dtr 4k7+47k
A6L	MMUN2134	Mot	N	SOT23	pnp dtr 22k+47k
A6X	MMBD2838	Mot	B	SOT23	dual sw 50V 100mA
A7s	BAV99	Sie	D	SOT23	dual ser BAW92
A7s	BAV99W	Sie	D	SOT323	dual ser BAW92
A7s	BAV99T	Sie	D	SC75	dual ser BAW92
A7s	BAV99U	Sie	D	SC74	dual ser BAW92
A7	BAV99W	Phi	D	SOT323	dual ser BAW92
A7	BAV99	Phi	D	SOT23	dual ser BAW92
A7	HSMS-2807	HP	RQ	SOT143	HP2800 ring quad
A8	HSMS-2808	HP	BQ	SOT143	HP2800 bridge quad
A8	BAP50-03	Phi	I	SOD323	GP RF pin diode
A8	BAS19	Phi	C	SOT23	BAV19
A8	SI2308DS	Sil	M	SOT23	N-ch mosfet, 60V 0.1A
A8A	MMUN2211	Mot	N	SOT23	npn dtr 10k +10k
A8B	MMUN2212	Mot	N	SOT23	npn dtr 22k +22k
A8C	MMUN2213	Mot	N	SOT23	npn dtr 47k+47k
A8D	MMUN2214	Mot	N	SOT23	npn dtr 100k+100k
A8E	MMUN2215	Mot	N	SOT23	npn dtr R1 10k
A8F	MMUN2216	Mot	N	SOT23	npn dtr R1 4k7
A8G	MMUN2230	Mot	N	SOT23	npn dtr 1k0 +1k0
A8H	MMUN2231	Mot	N	SOT23	npn dtr 2k2+2k2
A8J	MMUN2232	Mot	N	SOT23	npn dtr 4k7+4k7
A8K	MMUN2233	Mot	N	SOT23	npn dtr 4k7+47k
A8L	MMUN2234	Mot	N	SOT23	npn dtr 22k+47k
A9	SI2309DS	Sil	M	SOT23	P-ch mosfet, 60V 0.1A
A11	MMBD1501A	Fch	C	SOT23	180V 200mA diode
A13	MMBD1503A	Fch	D	SOT23	180V 200mA dual diode series
A14	MMBD1504A	Fch	B	SOT23	180V 200mA dual diode cc
A15	MMBD1505A	Fch	A	SOT23	180V 200mA dual diode ca
A16	ZC934A	Zet	C	SOT23	25-95pF hyperabrupt varicap
A17	ZC933A	Zet	C	SOT23	12-42pF hyperabrupt varicap
A51	BRY62	Phi	-	SOT143	-
A81	BAS20	Phi	C	SOT23	BAV20
A82	BAS21	Phi	C	SOT23	BAV21
A91	BAS17	Phi	C	SOT23	BA314
AA	BCX51	Sie	P	SOT89	pnp 45V audio comp BCX54
AA	BCW60A	TT	N	SOT23	BCY58-vii
AA	ZMV829A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 8.2pF@2V
AAs	BCW60A	Sie	N	SOT23	BCY58-vii
AAA	MMBF4856	Mot	F	SOT23	2N4856 n-ch chopper jfet
AAAA	MAX809LXR	MAX	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 5.0V
AAAX	MAX2470	MAX	DT	SOT23-6	VCO Buffer Amplifiers
AAAY	MAX2471	MAX	DT	SOT23-6	VCO Buffer Amplifiers
AAG	MMBR951AL	Mot	N	SOT23	npn RF 8GHz
AAH	MAX6326_R22-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.200V
AAI	MAX6327_R22-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 2.200V
AAJ	MAX6328_R22-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.200V
AAK	MAX6410BS33-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.300 V / Push-Pull,Active-High)
AAL	MAX6410BS34-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.400 V / Push-Pull,Active-High)
AAM	MAX6410BS35-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.500 V / Push-Pull,Active-High)
AAN	MAX6410BS36-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.600 V / Push-Pull,Active-High)
AAN	MAX809LXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 5.0V
AAO	MAX6410BS37-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.700 V / Push-Pull,Active-High)
AAO	MAX809MXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 5.0V
AAP	MAX6410BS38-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.800 V / Push-Pull,Active-High)

AAP	MAX809TXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.3V
AAQ	MAX6410BS39-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.900 V / Push-Pull,Active-High)
AAQ	MAX809SXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.3V
AAR	MAX6410BS40-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.000 V / Push-Pull,Active-High)
AAR	MAX809RXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.0V
AAS	MAX6410BS41-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.100 V / Push-Pull,Active-High)
AAS	MAX803ZXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.5V
AAT	MAX6410BS42-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.200 V / Push-Pull,Active-High)
AAT	MAX810LXR	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 5.0V
AAU	MAX6410BS43-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.300 V / Push-Pull,Active-High)
AAU	MAX810MXR	Max	ZB	SC70	microproc +-ve reset gen 5.0V
AAV	MAX6410BS44-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.380 V / Push-Pull,Active-High)
AAV	MAX810TXR	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 3.3V
AAW	MAX6410BS45-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.500 V / Push-Pull,Active-High)
AAW	MAX810RXR	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 3.0V
AAX	MAX6410BS46-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.630 V / Push-Pull,Active-High)
AAX	MAX810SXR	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 3.3V
AAY	MAX6411BS33-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.300 V/Open Drain,Active-Low)
AAY	MAX810ZXR	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 2.5V
AAZ	MAX6411BS34-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.400 V/Open Drain,Active-Low)
AAZ	MAX803LXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 5.0V
AB	BCW60B	ITT	N	SOT23	BCY58-viii
AB	ZMV830A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 10pF@2V
ABs	BCW60B	Sie	N	SOT23	BCY58-viii
ABp	BCW60B	Phi	N	SOT23	BCY58-viii
ABt	BCW60B	Phi	N	SOT23	BCY58-viii
ABA	MAX6411BS35-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.500 V/Open Drain,Active-Low)
ABA	MAX803TXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 5.0V
ABAA	MAX809MXR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 5.0V
ABB	MAX6411BS36-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.600 V/Open Drain,Active-Low)
ABB	MAX803MXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.3V
ABC	MAX6411BS37-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.700 V/Open Drain,Active-Low)
ABC	MAX803SXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.3V
ABD	MAX6411BS38-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.800 V/Open Drain,Active-Low)
ABD	MAX803RXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.0V
ABE	MAX6411BS39-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.900 V/Open Drain,Active-Low)
ABE	MAX803ZXR	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.5V
ABF	MAX6411BS40-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.000 V/Open Drain,Active-Low)
ABF	LM4041AIX3-1.2	Max	L	SC70	1.225V 0.1% shunt V ref
ABG	MAX6411BS41-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.100 V/Open Drain,Active-Low)
ABG	LM4041BIX3-1.2	Max	L	SC70	1.225V 0.2% shunt V ref
ABH	MAX6411BS42-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.200 V/Open Drain,Active-Low)
ABH	LM4041DIX3-1.2	Max	L	SC70	1.225V 0.5% shunt V ref
ABI	MAX6411BS43-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.300 V/Open Drain,Active-Low)
ABI	LM4041DIX3-1.2	Max	L	SC70	1.225V 1.5% shunt V ref
ABJ	MAX6411BS44-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.380 V/Open Drain,Active-Low)
ABJ	LM4040AIX3-2.1	Max	L	SC70	2.048V 0.1% shunt V ref
ABK	MAX6411BS45-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.500 V/Open Drain,Active-Low)
ABK	LM4040BIX3-2.1	Max	L	SC70	2.048V 0.2% shunt V ref
ABL	MAX6411BS46-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.640 V/Open Drain,Active-Low)
ABL	LM4040CIX3-2.1	Max	L	SC70	2.048V 0.5% shunt V ref
ABM	LM4040DIX3-2.1	Max	L	SC70	2.048V 1% shunt V ref
ABN	LM4040AIX3-2.5	Max	L	SC70	2.5001% shunt V ref
ABO	LM4040BIX3-2.5	Max	L	SC70	2.500V 0.2% shunt V ref
ABP	LM4040CIX3-2.5	Max	L	SC70	2.500V 0.5% shunt V ref
ABQ	LM4040DIX3-2.5	Max	L	SC70	2.500V 1% shunt V ref
ABR	LM4040AIX3-3.0	Max	L	SC70	3.000V 0.1% shunt V ref
ABS	LM4040BIX3-3.0	Max	L	SC70	3.000V 0.2% shunt V ref
ABT	LM4040CIX3-3.0	Max	L	SC70	3.000V 0.5% shunt V ref
ABU	LM4040DIX3-3.0	Max	L	SC70	3.000V 1% shunt V ref
ABV	LM4040AIX3-4.1	Max	L	SC70	4.096V 0.1% shunt V ref
ABW	LM4040BIX3-4.1	Max	L	SC70	4.096V 0.2% shunt V ref
ABX	LM4040CIX3-4.1	Max	L	SC70	4.096V 0.5% shunt V ref
ABY	LM4040DIX3-4.1	Max	L	SC70	4.096V 1% shunt V ref
ABZ	LM4040AIX3-5.0	Max	L	SC70	5.000V 0.1% shunt V ref

AC	BCX51-100	Sie	P	SOT89	45V pnp audio hfe 100
AC	BCX51-10	Phi	P	SOT89	45V pnp audio hfe 100
AC	BCW60C	Phi	N	SOT23	BCY58-ix
AC	ZMV831A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 15pF@2V
ACs	BCW60C	Sie	N	SOT23	BCY58-ix
ACp	BCW60C	Phi	N	SOT23	BCY58-ix
ACt	BCW60C	Phi	N	SOT23	BCY58-ix
ACA	LM4040BIX3-5.0	Max	L	SC70	5.000V 0.2% shunt V ref
ACAA	MAX809TXR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.3V
ACB	LM4040CIX3-5.0	Max	L	SC70	5.000V 0.5% shunt V ref
ACC	LM4040DIX3-5.0	Max	L	SC70	5.000V 1% shunt V ref
ACE	MAX6326_R31-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.080V
ACF	MAX6347_R46-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 4.630V
ACH	MAX6326_R23-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.320V
ACI	MAX6326_R26-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.630V
ACJ	MAX6328_R26-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.630V
ACK	MAX6346_R44-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 4.380V
ACL	MAX6347_R44-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 4.380V
ACM	MAX6348_R46-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 4.630V
ACN	MAX6348_R44-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 4.380V
ACO	MAX6346_R46-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 4.630V
ACP	MAX6326_R29-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.930V
ACQ	MAX6327_R23-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 2.320V
ACR	MAX6327_R26-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 2.630V
ACS	MAX6327_R29-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 2.930V
ACT	MAX6327_R31-T	Max	ZB	SC70	microproc +ve reset gen 3.080V
ACU	MAX6328_R23-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.320V
ACV	MAX6328_R29-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 2.930V
ACW	MAX6326_R31-T	Max	ZB	SC70	microproc -ve reset gen 3.080V
AD	BCX51-160	Sie	P	SOT89	45V pnp audio hfe 160
AD	BCX51-16	Phi	P	SOT89	45V pnp audio hfe 160
AD	BCW60D	Phi	N	SOT23	BCY58-x
AD	ZMV832A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 22pF@2V
ADs	BCW60D	Sie	N	SOT23	BCY58-x
ADp	BCW60D	Phi	N	SOT23	BCY58-x
ADt	BCW60D	Ph	N	SOT23	BCY58-x
ADAA	MAX809SXR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.3V
ADN	2SC3838K	Roh	N	-	npn 11V 3.2GHz TV tuners
ADW	MAX6406BS22-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.200 V / Push-Pull, Active-Low)
ADX	MAX6406BS23-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.320 V / Push-Pull, Active-Low)
ADY	MAX6406BS24-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.400 V / Push-Pull, Active-Low)
ADZ	MAX6406BS25-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.500 V / Push-Pull, Active-Low)
AE	BCX52	Sie	P	SOT89	pnp 60V audio comp BCX55
AE	ZMV833A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 33pF@2V
AEA	MAX6406BS26-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.630 V / Push-Pull, Active-Low)
AEB	MAX6406BS27-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.700 V / Push-Pull, Active-Low)
AEC	MAX6406BS28-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.800 V / Push-Pull, Active-Low)
AED	MAX6406BS29-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.930 V / Push-Pull, Active-Low)
AEE	MAX6406BS30-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.000 V / Push-Pull, Active-Low)
AEF	MAX6406BS31-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.080 V / Push-Pull, Active-Low)
AEG	MAX6407BS22-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.200 V / Push-Pull, Active-High)
AEH	MAX6407BS23-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.300 V / Push-Pull, Active-High)
AEI	MAX6407BS24-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.400 V / Push-Pull, Active-High)
AEJ	MAX6407BS25-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.500 V / Push-Pull, Active-High)
AEK	MAX6407BS26-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.630 V / Push-Pull, Active-High)
AEL	MAX6407BS27-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.700 V / Push-Pull, Active-High)
AEM	MAX6407BS28-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.800 V / Push-Pull, Active-High)
AEN	MAX6407BS29-T	MAX	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.930 V / Push-Pull, Active-High)
AEN	2SC3839K	Roh	N	-	npn 20V 2.0GHz TV tuners
AEO	MAX6407BS30-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.000 V / Push-Pull,Active-High)
AEP	MAX6407BS31-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.000 V / Push-Pull,Active-High)
AEQ	MAX6408BS22-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.200 V/Open Drain,Active-Low)
AER	MAX6408BS23-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.320 V/Open Drain,Active-Low)
AES	MAX6408BS24-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.400 V/Open Drain,Active-Low)
AET	MAX6408BS25-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.500 V/Open Drain,Active-Low)

AEU	MAX6408BS26-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.630 V/Open Drain,Active-Low)
AEV	MAX6408BS27-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.700 V/Open Drain,Active-Low)
AEW	MAX6138AEXR12-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 1.2205 V / 0.1%)
AEW	MAX6408BS28-T	Max	UC4	SC70-3	Volt. Detect. (2.800 V/Open Drain,Active-Low)
AEX	MAX6138BEXR12-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 1.2205 V / 0.2%)
AEX	MAX6408BS29-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (2.930 V/Open Drain,Active-Low)
AEY	MAX6138CEXR12-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 1.2205 V / 0.5%)
AEY	MAX6408BS30-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.000 V/Open Drain,Active-Low)
AEZ	MAX6408BS31-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.080 V/Open Drain,Active-Low)
AF	ZMV834A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 47pF@2V
AFs	BCW60FF	Sie	N	SOT23	BCY58
AFA	MAX6138AEXR21-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 2.0480 V / 0.1%)
AFA	MAX6409BS33-T	Max	-	UCSP-4	Volt. Detect. (3.300 V / Push-Pull, Active-Low)
AFAA	MAX809RXR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.0V
AFB	MAX6138BEXR21-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 2.0480 V / 0.2%)
AFB	MAX6409BS34-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.400 V / Push-Pull, Active-Low)
AFC	MAX6138CEXR21-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 2.0480 V / 0.5%)
AFC	MAX6409BS35-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.500 V / Push-Pull, Active-Low)
AFD	MAX6409BS36-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.600 V / Push-Pull, Active-Low)
AFE	MAX6138AEXR25-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 2.5000 V / 0.1%)
AFE	MAX6409BS37-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.700 V / Push-Pull, Active-Low)
AFF	MAX6138BEXR25-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 2.5000 V / 0.2%)
AFF	MAX6409BS38-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.800 V / Push-Pull, Active-Low)
AFG	MAX6138CEXR25-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 2.5000 V / 0.5%)
AFG	MAX6409BS39-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (3.900 V / Push-Pull, Active-Low)
AFH	MAX6409BS40-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.000 V / Push-Pull, Active-Low)
AFI	MAX6138AEXR30-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 3.0000 V / 0.1%)
AFI	MAX6409BS41-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.100 V / Push-Pull, Active-Low)
AFJ	MAX6138BEXR30-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 3.0000 V / 0.2%)
AFJ	MAX6409BS42-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.200 V / Push-Pull, Active-Low)
AFK	MAX6138CEXR30-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 3.0000 V / 0.5%)
AFK	MAX6409BS43-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.300 V / Push-Pull, Active-Low)
AFL	MAX6409BS44-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.380 V / Push-Pull, Active-Low)
AFM	MAX6138AEXR41-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 4.0960 V / 0.1%)
AFM	MAX6409BS45-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.500 V / Push-Pull, Active-Low)
AFN	MAX6138BEXR41-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 4.0960 V / 0.2%)
AFN	MAX6409BS46-T	Max	UC4	UCSP-4	Volt. Detect. (4.630 V / Push-Pull, Active-Low)
AFO	MAX6138CEXR41-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 4.0960 V / 0.5%)
AFQ	MAX6138AEXR50-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 5.0000 V / 0.1%)
AFR	MAX6138BEXR50-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 5.0000 V / 0.2%)
AFS	MAX6138CEXR50-T	Max	L	SC70-3	Shunt Voltage Ref. (output 5.0000 V / 0.5%)
AG	ZMV835A	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 68pF@2V
AG	BCX70G	Phi	N	SOT23	BCY59-vii BC107
AGs	BCX70G	Sie	N	SOT23	BCY59-vii BC107
AGp	BCX70G	Phi	N	SOT23	BCY59-vii BC107
AGt	BCX70G	Phi	N	SOT23	BCY59-vii BC107
AG	BCX52-10	Sie	P	SOT89	60V pnp BCX52 hfe 100
AGAA	MAX810LXR	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 5.0V
AH	BCX70H	Phi	N	SOT23	BCY59-viii BC107B
AHs	BCX70H	Sie	N	SOT23	BCY59-viii BC107B
AHp	BCX70H	Phi	N	SOT23	BCY59-viii BC107B
AHt	BCX70H	Phi	N	SOT23	BCY59-viii BC107B
AH	BCP53	Mot	P	SOT223	pnp amp 80V 150mA
AH	BCX53	Sie	P	SOT89	pnp 80V audio comp BCX56
AH	ZMV930	Zet	I	SOD323	2.9-8.3pF hyperabrupt varicap
AHAA	MAX810MXR	Max	ZB	SOT23	microproc +-ve reset gen 5.0V
AJ	BCX70J	Phi	N	SOT23	BCY59-ix BC107
AJ s	BCX70J	Sie	N	SOT23	BCY59-ix BC107
AJp	BCX70J	Phi	N	SOT23	BCY59-ix BC107
AJt	BCX70J	Phi	N	SOT23	BCY59-ix BC107
AJ	ZMV931	Zet	I	SOD323	4 -13.5pF hyperabrupt varicap
AJAA	MAX810TXR	MAX	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 3.3V
AK	BCX70K	Phi	N	SOT23	BCY59-x BC107
AK	ZMV932	Zet	I	SOD323	5.5-17pF hyperabrupt varicap
AKs	BCX70K	Sie	N	SOT23	BCY59-x BC107

AKp	BCX70K	Phi	N	SOT23	BCY59-x BC107
AKp	BCX70K	Phi	N	SOT23	BCY59-x BC107
AK	BCX53-10	Sie	P	SOT89	pnp 80V BCX53 hfe 100
AKAA	MAX810SXR	MAX	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 3.3V
AL	BCX53-16	Sie	P	SOT89	80V pnp BCX53 hfe 100
AL	MMBTA55L	Mot	N	SOT23	pnp 25V (MPSA55)
AL	ZMV933	Zet	I	SOD323	12-42pF hyperabrupt varicap
ALs	BFP405	Sie	MQ	SOT343	-
ALAA	MAX810SXR	MAX	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 3.0V
AM	MMBT3904W	Mot	N	SOT323	2N3904
AM	BCX52-16	Sie	P	SOT89	pnp 60V BCX52 hfe 160
AMs	BFP420	Sie	MQ	SOT343	npn fT 25GHz 4.5V 35mA
AM	BSS64	Mot	N	SOT23	npn 80V 0.1A fT 60MHz
AMs	BSS64	Sie	N	SOT23	npn 80V 0.1A fT 60MHz
AMp	BSS64	Phi	N	SOT23	npn 80V 0.1A fT 60MHz
AMt	BSS64	Phi	N	SOT23	npn 80V 0.1A fT 60MHz
AM	ZMV933A	Zet	I	SOD323	12-42pF hyperabrupt varicap
AN	BCW60FN	Sie	N	SOT23	gp npn 35V 0.2A
ANs	BFP450	Sie	MQ	SOT343	npn fT 25GHz 4.5V 100mA
AN	ZMV934	Zet	I	SOD323	25-95pF hyperabrupt varicap
AO	BCW60AR	ITT	R	SOT23R	BCY58-vii
AO	ZMV934A	Zet	I	SOD323	25-95pF hyperabrupt varicap
AP	BCW60BR	ITT	R	SOT23R	BCY58-viii
APs	BFP520	Sie	MQ	SOT343	npn fT 40GHz 2.5V 40mA
A-Q	2PD1820AQ	Phi	N	SOT323	gp sw amp 50V npn hfe 85-170
AtQ	2PD1820AQ	Phi	N	SOT323	gp sw amp 50V npn hfe 85-170
AR	BCW60CR	ITT	R	SOT23R	BCY58-ix
AR	MSD709R	Mot	N	-	pnp gp 25V
AR1	BSR40	Phi	P	SOT89	npn 70V 1A 1.35W hfe 40-120
AR2	BSR41	Phi	P	SOT89	npn 70V 1A 1.35W hfe 100-300
AR3	BSR42	Phi	P	SOT89	npn 90V 1A 1.35W hfe 40-120
AR4	BSR43	Phi	P	SOT89	npn 90V 1A 1.35W hfe 100-300
A-Q	2PD1820AR	Phi	N	SOT323	gp sw amp 50V npn hfe 120-240
AtQ	2PD1820AR	Phi	N	SOT323	gp sw amp 50V npn hfe 120-240
A-S	2PD1820AS	Phi	N	SOT323	gp sw amp 50V npn hfe 170-340
AtS	2PD1820AS	Phi	N	SOT323	gp sw amp 50V npn hfe 170-340
AS	BCW60DR	ITT	R	SOT23R	BCY58-x
AS	MSD709S	Mot	N	-	pnp gp 25V
ASs	BAT18-05	Sie	B	SOT23	dual BAT18 RF pin
AS1	BST50	Mot	P	SOT89	npn darlington 0.5A 60V
AS2	BST51	Mot	P	SOT89	npn darlington 0.5A 80V
AS3	BST52	Mot	P	SOT89	npn darlington 0.5A 90V
AS3	BSP52	Mot	P	SOT223	npn darlington 0.5A hfe 2000
ATs	BAT18-06	Sie	A	SOT23	dual ca BAT18 RF pin
ATs	BFP540	Sie	MQ	SOT343	npn microwave
AUs	BAT18-04	Sie	D	SOT23	dual BAT18 RF pin
AU	BCW60GR	ITT	R	SOT23R	BCY58
AV	DAN212K	Roh	C	-	80V 100mA sw
AW	BCW60HR	ITT	R	SOT23R	BCY58
AX	BCX70JR	ITT	R	SOT23R	BCY59-ix
AY	BCX70KR	ITT	R	SOT23R	BCY59-x
AY	MMBD1000	Mot	C	SOT23	Si sw diode 30V 0.2A

Codes beginning with 'B'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
B	MRF957	Mot	N	SOT323	npn RF fT 9GHz
B	BAS16-03W	Sie	I	SOD323	Varicap 18pF 1V
B	BB555	Sie	I	SCD80	Varicap 18pF 1V
B0	BZX399C4V3	Phi	I	SOD323	4.3V 0.3W zener
B0	HSMS-2810	HP	C	SOT23	HP2810 schottky
B0	HSMS-281B	HP	C	SOT323	HP2810 schottky
B08	SST6908	Sil	ZQ	-	2N6908 prot n-ch jfet
B09	SST6909	Sil	ZQ	-	2N6909 prot n-ch jfet

B1	BZX399C1V8	Phi	I	SOD323	1.8V 0.3W zener
B1	HSMS-2811	HP	K	SOT23	HP2811 schottky
B1	BAS40	Mot	C	SOT23	schottky sw diode
B10	SST6910	Sil	ZQ	-	2N6910 prot n-ch jfet
B2	BZX399C2V0	Phi	I	SOD323	2.0V 0.3W zener
B2	BSV52	Phi	N	SOT23	BSX20 12V fT 400MHz sw
B2p	BSV52	Phi	N	SOT23	BSX20 12V fT 400MHz sw
B2t	BSV52	Phi	N	SOT23	BSX20 12V fT 400MHz sw
B2	HSMS-2812	HP	D	SOT23	dual HP2810 schottky
B2	HSMS-281C	HP	D	SOT323	dual HP2810 schottky
B3	BZX399C2V2	Phi	I	SOD323	2.2V 0.3W zener
B3	HSMS-2813	HP	A	SOT23	dual ca HP2810 schottky
B3	MMBD717L	Mot	A	SOT323	dual ca schottky
B4	BZX399C2V4	Phi	I	SOD323	2.4V 0.3W zener
B4	BSV52R	Phi	R	SOT23R	BSX20
B4	HSMS-2814	HP	B	SOT23	dual cc HP2810 schottky
B5	BZX399C2V7	Phi	I	SOD323	2.7V 0.3W zener
B5	HSMS-2815	HP	S	SOT143	dual HP2810 schottky
B6	BZX399C3V0	Phi	I	SOD323	3.0V 0.3W zener
B6	BAT54A	Mot	A	SOT23	dual ca 30V schottky
B7	BZX399C3V3	Phi	I	SOD323	3.3V 0.3W zener
B7	HSMS-2817	HP	RQ	SOT143	HP2810 ring quad
B8	BZX399C3V6	Phi	I	SOD323	3.6V 0.3W zener
B8	HSMS-2818	HP	BQ	SOT143	HP2810 bridge quad
B9	BZX399C3V9	Phi	I	SOD323	3.9V 0.3W zener
B9	2SC4617	Mot	N	SC90	npn gp
B26	BF570	Phi		SOT23	-
BA	BCX54	Sie	P	SOT89	npn AF 45V comp BCX51
BA	BCW61A	Phi	N	SOT23	BCY78-vii
BAp	BCW61A	Phi	N	SOT23	BCY78-vii
BAt	BCW61A	Phi	N	SOT23	BCY78-vii
BA	DAN217	Roh	D	-	80V 100mA dual
BA	BZX399C4V7	Phi	I	SOD323	4.7V 0.3W zener
BB	BCW61B	Phi	N	SOT23	BCY78-viii
BBs	BCW61B	Sie	N	SOT23	BCY78-viii
BBp	BCW61B	Phi	N	SOT23	BCY78-viii
BBt	BCW61B	Phi	N	SOT23	BCY78-viii
BB	BAR81	Sie	NQ	SOT143	Dual pin shunt switch
BB	BZX399C5V1	Phi	I	SOD323	5.1V 0.3W zener
BBs	BAR81W	Sie	NQ	SOT343	Dual pin shunt switch
BC	BCW61C	Phi	N	SOT23	BCY78-ix
BCs	BCW61C	Sie	N	SOT23	BCY78-ix
BC	BCX54-10	Sie Phi	P	SOT89	npn hfe100
BC	BZX399C5V6	Phi	I	SOD323	5.6V 0.3W zener
BCp	BCW61C	Phi	N	SOT23	BCY78-ix
BCt	BCW61C	Phi	N	SOT23	BCY78-ix
BD	BCW61D	Phi	N	SOT23	BCY78-x
BDs	BCW61D	Sie	N	SOT23	BCY78-x
BDp	BCW61D	Phi	N	SOT23	BCY78-x
BDt	BCW61D	Phi	N	SOT23	BCY78-x
BD	BCX54-16	Sie	P	SOT89	npn hfe160 comp BCX51-16
BD	BZX399C6V2	Phi	I	SOD323	6.2V 0.3W zener
BD	ZHCS400	Zet	E	SOT23	40V 0.4A schottky diode
BE	BAS70	Mot	C	SOT23	schottky sw diode
BE	BCX55	Sie	P	SOT89	npn AF 60V comp BCX52
BE	BZX399C6V8	Phi	I	SOD323	6.8V 0.3W zener
BF	BCW61FF	Sie	N	SOT23	low noise BCW61
BF	BZX399C7V5	Phi	I	SOD323	7.5V 0.3W zener
BG	BCX71G	Phi	N	SOT23	BCY79-vii
BGs	BCX71G	Sie	N	SOT23	BCY79-vii
BGp	BCX71G	Phi	N	SOT23	BCY79-vii
BGt	BCX71G	Phi	N	SOT23	BCY79-vii
BG	BCX55-10	Sie Phi	P	SOT89	npn hfe 100
BG	BZX399C8V2	Phi	I	SOD323	8.2V 0.3W zener

BH	BCX71H	Phi	N	SOT23	BCY79-viii
BHs	BCX71H	Sie	N	SOT23	BCY79-viii
BHp	BCX71H	Phi	N	SOT23	BCY79-viii
BHt	BCX71H	Phi	N	SOT23	BCY79-viii
BH	BCP56	Mot	P	SOT223	npn amp 80V 150mA
BH	BCX56	Sie	P	SOT89	npn AF 80V
BH	BZX399C9V1	Phi	I	SOD323	9.1V 0.3W zener i
BJ	BCX71J	Phi	N	SOT23	BCY79-ix
BJs	BCX71J	Sie	N	SOT23	BCY79-ix
BJp	BCX71J	Phi	N	SOT23	BCY79-ix
BJt	BCX71J	Phi	N	SOT23	BCY79-ix
BJ	BZX399C10	Phi	I	SOD323	10V 0.3W zener
BK	BCP56-10	Mot	P	SOT223	npn amp 80V 150mA
BK	BCX71K	Phi	N	SOT23	BCY79
BKs	BCX71K	Sie	N	SOT23	BCY79
BKp	BCX71K	Phi	N	SOT23	BCY79
BKt	BCX71K	Phi	N	SOT23	BCY79
BK	BCX56-10	Sie	P	SOT89	npn hfe 100
BK	BZX399C11	Phi	I	SOD323	11V 0.3W zener
BL	MBD54DW	Mot	DL	SOT363	2x schottky detector diodes
BL	BCP56-16	Mot	P	SOT223	npn amp 80V 150mA
BL	BCX56-16	Sie	P	SOT89	npn hfe 160
BL	BZX399C12	Phi	I	SOD323	12V 0.3W zener
BL	BGA310	Sie	GQ	SOT143	MMIC amp 9dB @1GHz
BLs	BGA420	Sie	HQ	SOT343	MMIC amp 13 dB @1.8GHz
BM	BSS63L	Mot	N	SOT23	100v pnp comp BSS64
BMp	BSS63	Phi	N	SOT23	100v pnp comp BSS64
BMt	BSS63	Phi	N	SOT23	100v pnp comp BSS64
BM	BCX55-16	Sie	P	SOT89	npn hfe 160
BM	BGA312	Sie	GQ	SOT143	MMIC amp 11dB @1GHz
BM	BZX399C13	Phi	I	SOD323	13V 0.3W zener
BMs	BG427	Sie	HQ	SOT343	MMIC amp 18 dB @1.8GHz
BNs	BCW61FN	Sie	N	SOT23	low noise BCW61
BN	BZX399C15	Phi	I	SOD323	15V 0.3W zener
BN	BGA318	Sie	GQ	SOT143	MMIC amp 16dB @1GHz
BO	BCW61AR	Phi	N	SOT23	BCX78, BCY78-vii
BP	BCW61BR	Phi	N	SOT23	BCY78-viii
BP	BZX399C16	Phi	I	SOD323	16V 0.3W zener
BQ	BZX399C18	Phi	I	SOD323	18V 0.3W zener in SOD323
BQ	2PB709AQ	Phi	N	SC-59	PNP 45V 0.1A hfe 160-260
BR	BCW61CR	Phi	N	SOT23	BCY78-ix
BR	2SC2412K	Roh	N	-	npn 50V 150mA min hfe 180
BR	2SC4081	Roh	N	UMT	2SC2412K above
BR	2SC4617	Roh	N	EM3	2SC2412K above
BR	MSB1218A	Mot	N	SOT323	gp pnp 45V
BR	BZX399C20	Phi	I	SOD323	20V 0.3W zener
BR	2PB709AR	Phi	N	SC-59	pnp45V 0.1A hfe 210-340
BR1	BSR30	Phi	P	SOT89	pnp 70V 1A 1.35W hfe 40-120
BR2	BSR31	Phi	P	SOT89	pnp 70V 1A 1.35W hfe 100-300
BR4	BSR33	Phi	P	SOT89	pnp 90V 1A 1.35W hfe 100-300
BS	BCW61DR	Phi	R	SOT23	BCY78-x
BS	BZX399C22	Phi	I	SOD323	22V 0.3W zener
BS	2PB709AS	Phi	N	SC-59	pnp 45V 0.1A hfe 290-460
BS1	BST60	Mot	P	SOT89	pnp darlington 0.5A 60V
BS2	BST61	Mot	P	SOT89	pnp darlington 0.5A 80V
BS3	BST62	Mot	P	SOT89	pnp darlington 0.5A 90V
BS3	BSP62	Mot	P	SOT89	pnp darlington 0.5A hfe 2000
BT	BZX399C24	Phi	I	SOD323	24V 0.3W zener
BT2	BSP16	Mot	P	SOT223	pnp –300V 1A
BT2	BST16	Phi	P	SOT89	pnp –300V 1A
BU	BCX71GR	Phi	N	SOT23	BCX79-vii
BU	BZX399C27	Phi	I	SOD323	27V 0.3W zener
BV	BZX399C30	Phi	I	SOD323	30V 0.3W zener
BW	BCW71HR	Phi	N	SOT23R	BCX79-viii
BW	BZX399C33	Phi	I	SOD323	33V 0.3W zener

BX	BCW71JR	Phi	N	SOT23R	BCX79-ix
BX	BZX399C36	Phi	I	SOD323	36V 0.3W zener
BY	BCW71KR	Phi	N	SOT23R	BCX79-x
BY	BZX399C39	Phi	I	SOD323	39V 0.3W zener
BZ	BZX399C43	Phi	I	SOD323	43V 0.3W zener

Codes beginning with 'C'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
C	BB565	Sie	I	SCD80	uhf varicap 2-20pF
C white	BAT165	Sie	I	-	40V 750mA sw Schottky
C	KV1832E	Tok	I	URD	uhf varicap 4-17pf
C0	HSMS-2820	HP	C	SOT23	HP2835 schottky
C0	HSMS-282B	HP	C	SOT323	HP2835 schottky
C1	HSMS-2821	HP	K	SOT23	HP2835 schottky
C1	BCW29	Phi	N	SOT23	BC178A
C1p	BCW29	Phi	N	SOT23	BC178A
C1t	BCW29	Phi	N	SOT23	BC178A
C1	BFQ51C	Phi	CX	SOT173	pnp BFR90A complement
C2	BCW30	Phi	N	SOT23	BC178B
C2p	BCW30	Phi	N	SOT23	BC178B
C2t	BCW30	Phi	N	SOT23	BC178B
C2	BFQ32C	Phi	CX	SOT173	pnp 4.5GHz 15V 100mA
C2	HSMS-2822	HP	D	SOT23	dual HP2835 schottky
C2	HSMS-282C	HP	D	SOT323	dual HP2835 schottky
C2	SST112	Tem	F	SOT23	J112 analog sw n-ch jfet
C2A	ZDC833A	Zet	B	SOT23	dual cc 28V varicap 15pF @2V
C3	HSMS-2823	HP	A	SOT23	dual HP2835 schottky
C3	BFQ23C	Phi	CX	SOT173	pnp complement BFP91A
C3	SMBT4126	Sie	N	-	2N4126
C3	SST113	Tem	F	SOT23	J113 analog sw jfet
C4	BCW29R	Phi	R	SOT23R	BC178A
C4	HSMS-2824	HP	B	SOT23	dual HP2835 schottky
C5	MMBA811C5	Mot	N	-	2N5086 pnp hfe 135-270
C5	BCW30R	Phi	R	SOT23R	BC178B
C5	HSMS-2825	HP	S	SOT143	dual HP2835 schottky
C5A	ZDC834A	Zet	B	SOT23	dual cc 28V varicap 47pF @2V
C6	MMBA811C6	Mot	N	-	2N5086 pnp hfe 200-400
C7	MMBA811C7	Mot	N	-	2N5086 pnp hfe 300-600
C7	HSMS-2827	HP	RQ	SOT143	HP2835 ring quad
C8	HSMS-2828	HP	BQ	SOT143	HP2835 bridge quad
C8	BCF30	SGS	N	SOT23	BC559B
C8	MMBA811C8	Mot	N	-	2N5086 pnp hfe 450-900
C11	SST111	Sil	F	SOT23	J111 n-ch fet
C12	SST112	Sil	F	SOT23	J112 n-ch fet
C13	SST113	Sil	F	SOT23	J113 n-ch fet
C38	SST5638	Sil	F	SOT23	2N5638
C39	SST5639	Sil	F	SOT23	2N5639
C40	SST5640	Sil	F	SOT23	2N5640
C41	SST4091	Sil	F	SOT23	2N4091
C42	SST4092	Sil	F	SOT23	2N4092
C43	SST4093	Sil	F	SOT23	2N4093
C56	SST4856	Sil	F	SOT23	2N4856
C57	SST4857	Sil	F	SOT23	2N4857
C58	SST4858	Sil	F	SOT23	2N4858
C59	SST4859	Sil	F	SOT23	2N4859
C60	SST4860	Sil	F	SOT23	2N4860
C61	SST4861	Sil	F	SOT23	2N4861
C91	SST4391	Sil	F	SOT23	2N4391
C92	SST4392	Sil	F	SOT23	2N4392
C93	SST4393	Sil	F	SOT23	2N4393
CA	BCW61AR	Phi	R	SOT23R	BCY78-vii
CA	BCP68	Mot	P	SOT223	20V 1A npn
CA	ZMV829B	Zet	I	SOD323	varicap hyperab 28V 8.2pF@2V

CB	BCX68-10	Sie	P	SOT89	npn AF 20V 2A hfe 100
CB	BCW61BR	Phi	R	SOT23R	BCY78-viii
CB	ZMV830B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 10pF@2V
CC	BCW61CR	Phi	R	SOT23R	BCY78-ix
CC	BCX68-16	Sie	P	SOT89	npn AF 20V 2A hfe 160
CC	ZMV831B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 15pF@2V
CC	ZMDC831B	Zet	B	SOT323	dual cc ZMV831B (above)
CD	BCW61DR	Phi	R	SOT23R	BCY78-x
CD	BCX68-25	Sie	P	SOT89	npn AF 20V 2A hfe 250
CD	ZMV832B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 22pF@2V
CD	ZMDC832B	Zet	B	SOT323	dual cc ZMV832B (above)
CDs	BSS81B	Sie	N	SOT23	npn sw 35V 0.8A
CE	BCP69	Mot	P	SOT223	20V 1A pnp
CE	ZMV833B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 33pF@2V
CEs	BSS79B	Sie	N	SOT23	npn 40V 0.8A hfe 40-120
CF	BSS79C	Sie	N	SOT23	npn 40V 0.8A hfe 100 min
CF	BCX69-10	Sie	P	SOT89	pnp AF 20V 2A hfe 100
CF	ZMV834B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 47pF@2V
CG	BCX71GR	Phi	R	SOT23R	BCY79-vii
CG	BCX69-16	Sie	P	SOT89	pnp AF 20V 2A hfe 160
CG	ZMV835B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 68pF@2V
CGs	BSS81C	Sie	N	SOT23	npn sw 35V 1A
CHs	BSS80B	Sie	N	SOT23	pnp 40V 0.8A hfe 40-120
CH	BSS82BL	Mot	N	SOT23	pnp 60V
CH	BCX69-25	Sie	N	SOT89	pnp AF 20V 2A hfe 250
CJs	BSS80C	Sie	N	SOT23	pnp 40V 0.8A hfe 100 min
CK	BCX71JR	Phi	R	SOT23R	BCY79-viii
CLs	BSS82B	Sie	N	SOT23	pnp 60V 0.8A hfe 40-120
CMs	BSS82C	Sie	N	SOT23	pnp 60V 0.8A hfe 100 min
CQ	2SC2411K	Roh	N	-	npn darlington
CQ	MSD710Q	Mot	N	SOT346	pnp gp 25V 150mA
CR	MSD701R	Mot	N	SOT346	pnp gp 25V 150mA

Codes beginning with 'D'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
D	BB659	Sie	I	SCD80	2-38p varicap
D	BAS21-03W	Sie	I	SOD323	-
D	1SS376	Roh	I	USM	300V 50mA sw
D	MRF577	Mot	N	SOT323	npn RF fT 7GHz
D0	HSMP-3800	HP	C	SOT23	HP3800 pin atten diode
D1	BCW31	Phi	N	SOT23	BC108A
D1p	BCW31	Phi	N	SOT23	BC108A
D1t	BCW31	Phi	N	SOT23	BC108A
D1	HSMP-3801	HP	K	-	HP3800 pin atten diode
D1	SST211	Tem	XQ	-	n-ch mosfet 30V 1nS
D2	BCW32	Phi	N	SOT23	BC108B
D2p	BCW32	Phi	N	SOT23	BC108B
D2t	BCW32	Phi	N	SOT23	BC108B
D2	HSMP-3802	HP	D	-	dual HP3800 pin atten diode
D3	BCW33	Phi	N	SOT23	BC108C
D3p	BCW33	Phi	N	SOT23	BC108C
D3t	BCW33	Phi	N	SOT23	BC108C
D3B	RB420D	Roh	C	-	25V 100mA schottky
D3E	RB411D	Roh	C	SOT23	20V 500mA schottky
D3J	RB420D	Roh	C	-	25V 100mA schottky
D3L	RB706D-40	Roh	B	-	dual 45V 30mA schottky
D4	BCW31R	Phi	R	SOT23R	BC108A
D4	HSMP-3804	HP	B	SOT23	dual cc HP3800 pin atten diode

D5	SST215	Tem	XQ	-	n-ch mosfet 20V 1nS
D5	BCW32R	Phi	R	SOT23R	BC108B
D6	BCW33R	Phi	R	SOT23R	BC108C
D6	MMBC1622D6	Mot	N	-	MPS3904 hfe 200-400
D7p	BCF32	Phi	N	SOT23	-
D7t	BCF32	Phi	N	SOT23	-
D7	MMBC1622D7	Mot	N	-	MPS3904 hfe 300-600
D8p	BCF33	Phi	N	SOT23	BC146/03
D11	SST211	Sil	XQ	-	n-ch mosfet sw
D13	SST213	Sil	XQ	-	n-ch mosfet sw
D11	SST215	Sil	XQ	-	n-ch mosfet sw
D58	FLLD261	Zet	B	SOT23	low leakage dual cc Si diode
D63	FLLD263	Zet	A	SOT23	low leakage dual ca Si diode
D76	BAR18J	SGS	I	SOD232	schottky 70V 15mA
D76	BAR18	SGS	C	SOT23	schottky 70V 30mA
D85	BAT17DS	SGS	D	-	2xBA481
D86	BAT54J	ST	I	SOD232	schottky 30V 300mA
D86	BAT54	ST	C	SOT23	schottky 30V 300mA
D87	BAT54C	ST	B	SOT23	dual cc schottky 30V 300mA
D88	BAT54S	ST	D	SOT23	dual series schottky 30V 300mA
D94	BAR42	SGS	C	SOT23	schottky 30V 100mA
D95	BAR43	SGS	C	SOT23	schottky 30V 100mA
D96	BAS70-04	SGS	D	SOT23	2xBAR18
D97	BAS70-05	SGS	B	SOT23	2xBAR18
D98	BAS70-06	SGS	A	SOT23	2xBAR18
DA	BCW67A	SGS	N	SOT23	pnp 32V 0.8A hfe 100 min
DA	BF622	Sie	P	SOT89	npn 250V video o/p
DA5	BAR43S	SGS	D	SOT23	2xBAR43
DB	BCW67B	SGS	N	SOT23	pnp 32V 0.8A hfe 160 min
DB	BF623	Sie	P	SOT89	pnp 250V video o/p
DB1	BAR43A	SGS	A	SOT23	2xBAR43
DB2	BAR43C	SGS	B	SOT23	2xBAR43
DC	BCW67C	SGS	N	SOT23	pnp 32V 0.8A hfe 250 min
DC	BF720	Mot	P	SOT223	npn 1.5W 300V
DC	BFN20	Sie	P	SOT89	npn video o/p 300V comp BFN21
DD	BFN16	Sie	P	SOT89	npn video o/p 250V comp BFN17
DE	BFN18	Sie	P	SOT89	npn video o/p 300Vcomp BFN19
DF	BCW68F	SGS	N	SOT23	pnp 45V 0.8A hfe 100 min
DF	BF721	Mot	P	SOT223	pnp 1.5W 300V
DF	BFN21	Sie	P	SOT89	pnp 300V video o/p comp BFN20
DG	BCW68G	SGS	N	SOT23	pnp 45V 0.8A hfe 160 min
DG	BFN17	Sie	P	SOT89	pnp video o/p 250V comp BFN16
DH	BCW68H	SGS	N	SOT23	pnp 45V 0.8A hfe 250 min
DH	BCW68G	Mot	N	SOT23	pnp 45V 0.8A hfe 160 min
DH	MMBD2000	Mot	C	SOT323	Si sw diode 20V 0.2A SOT323
DH	BFN19	Sie	P	SOT89	pnp video o/p 300V comp BFN18
DK	BCX42	Sie	N	SOT23	gp audio pnp 125V comp BCX41
DP	MMBD2010	Mot	B	SOT323	dual cc MMBD2000
DQ	2P710AQ	Phi	N	SOT346	gp pnp hfe 85-170
DR	2P710AR	Phi	N	SOT346	gp pnp hfe 120-240
DS	2P710AS	Phi	N	SOT346	gp pnp hfe 170-340
DT	BCW67AR	SGS	R	SOT23R	pnp 32V 0.8A hfe 100 min
DU	BCW67BR	SGS	R	SOT23R	pnp 32V 0.8A hfe 160 min
DW	BCW67CR	SGS	R	SOT23R	pnp 32V 0.8A hfe 250 min
DX	BCW68FR	SGS	R	SOT23R	pnp 45V 0.8A hfe 100 min
DY	BCW68GR	SGS	R	SOT23R	pnp 45V 0.8A hfe 160 min
DZ	BCW68HR	SGS	R	SOT23R	pnp 45V 0.8A hfe 250 min

Codes beginning with 'E'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
e	BAT64-02W	Sie	I	SCD80	-
E	1SS780	Roh	I	USM	40V 100mA lo leakage
E	BB689	Sie	I	SCD80	2-55pF varicap

E0	HSMP-3810	HP	C	SOT23	HP3810 pin atten diode
E0	HSMP-381B	HP	C	SOT323	HP3810 pin atten diode
E01	DTDG14EP	Roh	P	SOT89	npn dtr 60V 1A R2 10k, + c to b zener
E02	DTDG23YP	Roh	P	SOT89	npn dtr 60V 1A 2k2+ 10k, + c to b zener
E1p	BFS17	Phi	N	SOT23	BFY90 BFW92
E1p	BFS17W	Phi	N	SOT323	BFY90 BFW92
E1	HSMP-3811	HP	K	SOT23	HP3810 pin atten diode
E2	BFS17A	Phi	N	SOT23	npn RF 3GHz 25mA
E2	BAL99	Zet	C	-	sw diode 75V 100mA
E2	HSMP-3812	HP	D	SOT23	dual series HP3810 pin atten diode
E3	BAR99	Zet	C	-	sw diode 75V 100mA
E3	HSMP-3813	HP	A	SOT23	dual HP3810 pin atten diode
E4	BFS17R	Phi	R	-	BFY90 BFW92
E4	HSMP-3814	HP	B	SOT23	dual cc HP3810 pin atten diode
E5	BFS17AR	Tfk	R	-	npn rf 3 GHz 25mA
E6	ZC2800E	Zet	C	-	HP2800
E8	ZC2811E	Zet	C	-	HP2811
E9	ZC5800E	Zet	C	-	HP5800
E11	DTA113ZE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 1k0 + 10k 50V 100mA
E11	DTA113ZKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 1k0 + 10k 50V 100mA
E13	DTA143ZE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 4k7 + 47k 50V 100mA
E13	DTA143ZKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 4k7 + 47k 50V 100mA
E23	DTC143ZCA	Roh	N	SOT23	npn dtr 4k7 + 47k 50V 100mA
E23	DTC143ZE	Roh	N	EMT3	npn dtr 4k7 + 47k 50V 100mA
E23	DTC143ZKA	Roh	N	SC59	npn dtr 4k7 + 47k 50V 100mA
E32	DTA123JE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 2k2 + 47k 50V 100mA
E32	DTA123JKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 2k2 + 47k 50V 100mA
E42	DTC123JE	Roh	N	EMT3	npn dtr 2k2 + 47k 50V 100mA
E42	DTC123JKA	Roh	N	SC59	npn dtr 2k2 + 47k 50V 100mA
E56	DTA144VKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 47k + 10k 50V 100mA
E66	DTC144VKA	Roh	N	SC59	npn dtr 47k + 10k 50V 100mA
EAs	BCW65A	Sie	N	SOT23	npn 32V 800mA hfe 100 min
EBs	BCW65B	Sie	N	SOT23	npn 32V 800mA hfe 160 min
EB	HSMP-4810	HP	J	SOT23	0.5-3GHz pin 2 cathode connections
EB	MSC1022-B	Mot	H	-	pnp RF 150MHz fT 20V
EC	MSC1022-C	Mot	H	-	pnp RF 150MHz fT 20V
ECs	BCW65C	Sie	N	SOT23	npn 32V 800mA hfe 250 min
ED	BCV28	Sie	P	SOT89	pnp darlington 30V 0.8A comp BCV29
EE	BCV48	Sie	P	SOT89	pnp darlington 60V 0.8A comp BCV49
EF	BCV29	Sie	P	SOT89	npn darlington 30V 0.8A comp BCV28
EF	BCW66F	Sie	N	SOT23	npn 45V 800mA hfe 100 min
EG	BCV49	Sie	P	SOT89	npn darlington 60V 0.8A comp BCV48
EGs	BCW66G	Sie	N	SOT23	npn 45V 800mA hfe 160 min
EHs	BCW66H	Sie	N	SOT23	npn 45V 800mA hfe 240 min
EHAA	MAX6326_R22-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.200V
EIAA	MAX6327_R22-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.200V
EJAA	MAX6328_R22-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.200V
EKs	BCX41	Sie	N	SOT23	gp npn 125V 1A comp BCX42
ET	BCW65AR	Sie	R	SOT23R	npn 32V 800mA hfe 100 min
EU	BCW65BR	Sie	R	SOT23R	npn 32V 800mA hfe 160 min
EW	BCW65CR	Sie	R	SOT23R	npn 32V 800mA hfe 240 min
EWAA	MAX6326_R23-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.320V
EX	BCW65FR	Sie	R	SOT23R	npn 45V 800mA hfe 100 min
EXAA	MAX6326_R24-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.400V
EY	BCW65GR	Sie	R	SOT23R	npn 45V 800mA hfe 160 min
EYAA	MAX6326_R25-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.500V
EZ	BCW65HR	Sie	R	SOT23R	npn 45V 800mA hfe 240 min
EZAA	MAX6326_R26-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.630V

Codes beginning with 'F'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
f	BAS20-02W	Sie	I	SCD80	-
F	KV1831E	Tok	I	URD	uhf varicap 2.5-22pf

F	MRF927	Mot	N	SOT323	npn RF fT 8GHz
F0	HSMP-3820	HP	C	SOT23	35V RF pin sw diode
F02	DTD123TK	Roh	N	SC59	npn dtr R1 2k2 40V 100mA
F03	DTD143TK	Roh	N	SC59	npn dtr R1 4k7 40V 100mA
F05	TSDF1205	Tfk	X	-	fT 12GHz npn RF 4V 12mA
F1	HSMP-3821	HP	K	SOT23	35V RF pin sw diode
F1	BFS18	Phi	N	SOT23	BF495
F1	MMBC1009F1	Mot	N	-	RF npn fT 150MHz hfe30-60
F2	HSMP-3822	HP	D	SOT23	dual series HP3820 pin sw diode
F2	BFS19	SGS	N	SOT23	BF184 BF494
F2p	BFS19	Phi	N	SOT23	BF184 BF494
F2t	BFS19	Phi	N	SOT23	BF184 BF494
F3	MMBC1009F3	Mot	N	-	RF npn fT150MHz hfe60-120
F4	BFS18R	Phi	N	-	BF495
F4	HSMP-3824	HP	B	SOT23	dual cc HP3820 pin sw diode
F5	BFS19R	Phi	N	-	BF184 BF494
F8p	BF824	Phi	N	SOT23	-
F8t	BF824	Phi	N	SOT23	-
F8t	BF824W	Phi	N	SOT323	-
F11	DTB113EK	Roh	N	SC59	pnp dtr 1k + 1k 50V 500mA
F12	DTB123EK	Roh	N	SC59	pnp dtr 2k2 + 2k2 50V 500mA
F13	DTB143EC	Roh	N	SOT23	pnp dtr 4k7+ 4k7 50V 500mA
F13	DTB143EK	Roh	N	SC59	pnp dtr 4k7+ 4k7 50V 500mA
F14	DTB114EK	Roh	N	SC59	pnp dtr 10k + 10k 50V 500mA
F20	TSDF1220	Tfk	X	-	fT 12GHz npn 6V 20mA
F21	DTD113EK	Roh	N	SC59	npn dtr 1k + 1k 50V 500mA
F22	DTD123EK	Roh	N	SC59	npn dtr 2k2 + 2k2 50V 500mA
F23	DTD143EC	Roh	N	SOT23	npn dtr 4k7 + 4k7 50V 500mA
F23	DTD143EK	Roh	N	SC59	npn dtr 4k7 + 4k7 50V 500mA
F24	DTD114EK	Roh	N	SC59	npn dtr 10k + 10k 50V 500mA
F52	DTB123YC	Roh	N	SOT23	pnp dtr 2k2 + 10k 50V 100mA
F52	DTB123YK	Roh	N	SC59	pnp dtr 2k2 + 10k 50V 100mA
F62	DTD123YK	Roh	N	SC59	npn dtr 2k2 + 10k 50V 100mA
F92	DTB123TK	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 2k2 40V 100mA
F93	DTB143TK	Roh	N	SC59	pnp dtr R1 4k7 40V 100mA
F94	DTB114TK	Roh	N	SC59	pnp dtr R110k 40V 100mA
FA	HSMP-4820	HP	B	SOT23	0.5-3GHz cc pin dual anode
FA	BFQ17	Phi	P	SOT89	npn RF 1.5GHz 300mA
FA	BFP81	Sie	X	-	BFQ69
FA	BFQ19	Phi	P	SOT89	npn RF Ft 5.5GHz 100mA
FAAA	MAX6326_R27-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.700V
FB	BFP17	Sie	X		BFW92
FBAA	MAX6328_R31-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.800V
FC	BFQ64	Sie	P	-	BFT98T
FC	BFP29	Sie	X	-	BFT97
FCAA	MAX6326_R29-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.930V
FD	BCV26	SGS	N	SOT23	pnp darlington
FDp	BCV26	Phi	N	SOT23	pnp darlington
FDt	BCV26	Phi	N	SOT23	pnp darlington
FD	BFQ17P	Sie	P	SOT89	BFW16A
FD	BFP35A	Sie	X	-	BFR34A
FDAA	MAX6326_R31-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.080V
FE	BCV46	SGS	N	SOT23	pnp darlington
FEp	BCV46	Phi	N	SOT23	pnp darlington
FEt	BCV46	Phi	N	SOT23	pnp darlington
FEs	BFQ19P	Sie	P	SOT89	BFR96
FE	BFP93A	Sie	X	SOT143	BFR91A
FEAA	MAX6326_R30-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.000V
FF	BCV27	SGS	N	SOT23	npn darlington
FF	BBY65-02V	Inf	I	SC79	hyperabrupt varicap 2.7-30pF
FFp	BCV27	Phi	N	SOT23	npn darlington
FFt	BCV27	Phi	N	SOT23	npn darlington
FFAA	MAX6327_R23-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.320V
FG	BCV47	Phi	N	SOT23	npn darlington
FGp	BCV47	Phi	N	SOT23	npn darlington

FGt	BCV47	Phi	N	SOT23	npn darlington
FG	BFQ19S	Sie	P	SOT89	BFR96S
FGAA	MAX6327_R24-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.400V
FHs	BFN24	Sie	N	SOT23	npn 250V comp to BFN25
FHAA	MAX6327_R25-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.500V
FIAA	MAX6327_R26-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.630V
FJ	BFN26	Sie	N	SOT23	npn 300V comp to BFN27
FJAA	MAX6327_R27-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.700V
FK	BFN25	Sie	N	SOT23	pnp 250V comp to BFN24
FKAA	MAX6327_R28-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.800V
FL	BFN27	Sie	N	SOT23	pnp 300V comp to BFN26
FLAA	MAX6327_R29-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 2.930V
FFMA	MAX6327_R31-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 3.080V
FFNA	MAX6327_R30-T	Max	ZB	SOT23	microproc +ve reset gen 3.000V
FOAA	MAX6328_R23-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.320V
FPAA	MAX6328_R24-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.400V
F-Q	2PA1576Q	Phi	N	SOT323	gp pnp SC70 hfe 120-270
FtQ	2PA1576Q	Phi	N	SOT323	gp pnp SC70 hfe 120-270
FQAA	MAX6328_R25-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.500V
FR	2SA1037AK	Roh	N	-	hfe 150@1ma preamp pnp
FR	2SA1576A	Roh	N	UMT	see 2SA1037K above
FR	2SA1774	Roh	N	EM3	see 2SA1037K above
F-R	2PA1576R	Phi	N	SOT323	gp pnp hfe 180-390
FtR	2PA1576R	Phi	N	SOT323	gp pnp hfe 180-390
FRAA	MAX6328_R26-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.630V
F-S	2PA1576S	Phi	N	SOT323	gp pnp hfe 270-560
FtS	2PA1576S	Phi	N	SOT323	gp pnp hfe 270-560
FSAA	MAX6328_R27-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.700V
FTAA	MAX6328_R28-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.800V
FUAA	MAX6328_R29-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 2.930V
FVAA	MAX6328_R31-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.080V
FWAA	MAX6328_R30-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.000V
FZAP	MAX6012A	Max	ZC	SOT23	precision reference 1.247V
FZAQ	MAX6025A	Max	ZC	SOT23	precision reference 2.500V
FZAR	MAX6041A	Max	ZC	SOT23	precision reference 4.096V
FZAS	MAX6045A	Max	ZC	SOT23	precision reference 4.500V
FZAT	MAX6050A	Max	ZC	SOT23	precision reference 5.000V
FZAU	MAX6021A	Max	ZC	SOT23	precision reference 2.048V
FZAV	MAX6346_R33-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.300V
FZAW	MAX6346_R34-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.400V
FZAX	MAX6346_R35-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.500V
FZAY	MAX6346_R36-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.600V
FZAZ	MAX6346_R37-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.700V
FZBA	MAX6346_R38-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.800V
FZBB	MAX6346_R39-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 3.900V
FZBC	MAX6346_R40-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.0800V
FZBD	MAX6346_R41-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.100V
FZBE	MAX6346_R42-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.200V
FZBF	MAX6346_R43-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.300V
FZBG	MAX6346_R44-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.380V
FZBH	MAX6346_R45-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.500V
FZBI	MAX6346_R46-T	Max	ZB	SOT23	micrproc -ve reset gen 4.630V
FZBJ	MAX6347_R33-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 3.300V
FZBK	MAX6347_R34-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 3.400V
FZBL	MAX6347_R35-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 3.500V
FZBM	MAX6347_R36-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 3.600V
FZBN	MAX6347_R37-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +-ve reset gen 3.700V
FZBO	MAX6347_R38-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 3.800V
FZBP	MAX6347_R39-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 3.900V
FZBQ	MAX6347_R40-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 4.0800V
FZBR	MAX6347_R41-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +-ve reset gen 4.100V
FZBS	MAX6347_R42-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 4.200V
FZBT	MAX6347_R43-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 4.300V
FZBU	MAX6347_R44-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +-ve reset gen 4.380V
FZBV	MAX6347_R45-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +ve reset gen 4.500V

FZBW	MAX6347_R46-T	Max	ZB	SOT23	micrproc +-ve reset gen 4.630V
FZBX	MAX6348_R33-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.300V
FZBY	MAX6348_R34-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.400V
FZBZ	MAX6348_R35-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.500V
FZCA	MAX6348_R36-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.600V
FZCB	MAX6348_R37-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.700V
FZCC	MAX6348_R38T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.800V
FZCD	MAX6348_R39-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 3.900V
FZCE	MAX6348_R40-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.000V
FZCF	MAX6348_R41-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.100V
FZCG	MAX6348_R42T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.200V
FZCH	MAX6348_R43-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.380V
FZCI	MAX6348_R44-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.400V
FZCJ	MAX6348_R45-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.500V
FZCK	MAX6348_R46-T	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen 4.600V
FZCW	MAZ6001UR	Max	ZC	SOT23	1.250V V reference
FZCX	MAZ6002UR	Max	L	SOT23	2.500V V reference
FZCY	MAZ6004UR	Max	L	SOT23	4.096V V reference
FZCZ	MAZ6005UR	Max	L	SOT23	5.000V V reference
FZDA	MAX6012B	Max	ZC	SOT23	precision reference 1.247V
FZDB	MAX6025B	Max	ZC	SOT23	precision reference 2.500V
FZDC	MAX6041B	Max	ZC	SOT23	precision reference 4.096V
FZDD	MAX6045B	Max	ZC	SOT23	precision reference 4.500V
FZdE	MAX6050B	Max	ZC	SOT23	precision reference 5.000V
FZDF	MAX6021B	Max	ZC	SOT23	precision reference 2.047V
FZDK	MAZ6003UR	Max	L	SOT23	3.000V V reference
FZDW	MAX6030A	Max	ZC	SOT23	precision reference 3.000V
FZDX	MAX6012B	Max	ZC	SOT23	precision reference 3.000V
FZEB	LM4041AIM3-1.2	Max	L	SOT23	1.225V 0.1% shunt V ref
FZEC	LM4041BIM3-1.2	Max	L	SOT23	1.225V 0.2% shunt V ref
FZED	LM4041DIM3-1.2	Max	L	SOT23	1.225V 0.5% shunt V ref
FZEE	LM4041DIM3-1.2	Max	L	SOT23	1.225V 1.5% shunt V ref
FZEF	LM4040A IM3-2.1	Max	L	SOT23	2.048V shunt reference 0.1%
FZEG	LM4040B IM3-2.1	Max	L	SOT23	2.048V shunt reference 0.2 %
FZEH	LM4040C IM3-2.1	Max	L	SOT23	2.048V shunt reference 0.5%
FZEI	LM4040D IM3-2.1	Max	L	SOT23	2.048V shunt reference 1.0%
FZEJ	LM4040A IM3-2.5	Max	L	SOT23	2.500V shunt reference 0.1%
FZEK	LM4040B IM3-2.5	Max	L	SOT23	2.500V shunt reference 0.2 %
FZEL	LM4040C IM3-2.5	Max	L	SOT23	2.500V shunt reference 0.5%
FZEM	LM4040D IM3-2.5	Max	L	SOT23	2.500V shunt reference 1.0%
FZEN	LM4040A IM3-3.0	Max	L	SOT23	3.000V shunt reference 0.1%
FZEO	LM4040B IM3-3.0	Max	L	SOT23	3.000V shunt reference 0.2 %
FZEP	LM4040C IM3-3.0	Max	L	SOT23	3.000V shunt reference 0.5%
FZEQ	LM4040D IM3-3.0	Max	L	SOT23	3.000V shunt reference 1.0%
FZER	LM4040A IM3-4.1	Max	L	SOT23	4.096V shunt reference 0.1%
FZES	LM4040B IM3-4.1	Max	L	SOT23	4.096V shunt reference 0.2 %
FZET	LM4040C IM3-4.1	Max	L	SOT23	4.096V shunt reference 0.5%
FZEU	LM4040DIM3-4.1	Max	L	SOT23	4.096V shunt reference 1.0%
FZEV	LM4040A IM3-5.0	Max	L	SOT23	5.000V shunt reference 0.1%
FZEW	LM4040B IM3-5.0	Max	L	SOT23	5.000V shunt reference 0.2 %
FZEX	LM4040C IM3-5.0	Max	L	SOT23	5.000V shunt reference 0.5%
FZEY	LM4040D IM3-5.0	Max	L	SOT23	5.000V shunt reference 1.0%
FZEZ	MAZ803LUR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen, 5.0V
FZFA	MAZ803MUR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen, 5.0V
FZFB	MAZ803TUR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen, 3.3V
FZFC	MAZ803SUR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen, 3.3V
FZFD	MAZ803RUR	Max	ZB	SOT23	microproc -ve reset gen, 3.0V
FZGH	MAZ6006AUR	Max	L	SOT23	1.250V 0.2% shunt V reference
FZGI	MAZ6006BUR	Max	L	SOT23	1.250V 0.5% shunt V reference
FZGJ	MAZ6006CUR	Max	L	SOT23	1.250V 1.0% shunt V reference
FZGK	MAZ6007AUR	Max	L	SOT23	2.480V 0.2% shunt V reference
FZGL	MAZ6007BUR	Max	L	SOT23	2.480V 0.5% shunt V reference
FZGM	MAZ6007CUR	Max	L	SOT23	2.480V 1.0% shunt V reference
FZGN	MAZ6008AUR	Max	L	SOT23	2.500V 0.2% shunt V reference

FZGO	MAZ6008BUR	Max	L	SOT23	2.500V 0.5% shunt V reference
FZGP	MAZ6008CUR	Max	L	SOT23	2.500V 1.0% shunt V reference
FZGQ	MAZ6009AUR	Max	L	SOT23	3.000V 0.2% shunt V reference
FZGR	MAZ6009BUR	Max	L	SOT23	3.000V 0.5% shunt V reference
FZGS	MAZ6009CUR	Max	L	SOT23	3.000V 1.0% shunt V reference

Codes beginning with 'G'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
G	BAR63-02W	Sie	I	SCD80	RF pin to 3GHz
G	BAR63-03W	Sie	I	SOD323	RF pin to 3GHz
G	KV1181E	Tok	I	URD	uhf varicap 2-16pF
G	MRF947A	Mot	N	SOT323	npn RF 8GHz
G0	HSMP-3890	HP	C	SOT23	HP3890 pin sw diode
G0	HSMP-389B	HP	C	SOT323	HP3890 pin sw diode
G08	DTD133HKA	Roh	N	SC59	npn dtr 3k3+10k 50V 500mA
G1	BFS20	Phi	N	SOT23	BF199
G1p	BFS20	Phi	N	SOT23	BF199
G1	BFS20	Phi	N	SOT23	BF199
G1t	HSMP-3891	HP	K	SOT23	HP3890 pin sw diode
G1	MMBT5551	Mot	N	SOT23	2N5551 npn Vce 140V
tG1	PMBT5551	Phi	N	SOT23	2N5551 npn Vce 140V
tG1	PMST5551	Phi	N	SOT323	2N5551 npn Vce 140V
G1E	BC847A	Rho	N	SOT23	BC547A
G1F	BC847B	Rho	N	SOT23	BC547B
G1G	BC847C	Rho	N	SOT23	BC547C
G1J	BC848A	Rho	N	SOT23	BC548A
G1K	BC848B	Rho	N	SC70	BC548B
G1K	BC848B	Rho	N	SOT23	BC548B
G1L	BC848C	Rho	N	SOT23	BC548C
G2	HSMP-3892	HP	D	SOT23	dual ser HP3890 pin sw diode
G2	CGY50	Sie	IQ	SOT143	GaAs MMIC amp
G3	HSMP-3893	HP	A	SOT23	dual HP3890 pin sw diode
pG3	PMST5551	Phi	N	SOT323	2N5551
G3	BAR63	Sie	C	SOT23	single 3GHz pin
G3C	DTB122JK	Roh	N	SC59	pnp dtr 220R + 470R 50V 500mA
G3E	BC857A	Roh	N	SOT23	BC557A
G3F	BC857B	Roh	N	SOT23	BC557B
G3J	BC858A	Roh	N	SOT23	BC558A
G3K	BC858B	Roh	N	SOT23	BC558B
G3K	BC858B	Roh	N	SC70	BC558B
G3L	BC858C	Roh	N	SOT23	BC558C
G4	BFS20R	Phi	N	SOT23	BF199
G4	HSMP-3894	HP	B	SOT23	dual HP3890 pin sw diode
G4	BAR63-04	Sie	D	SOT23	dual series 3GHz pin
G4C	DTD122JK	Roh	N	SC59	npn dtr 220R + 470R 50V 500mA
G4s	BAR63-04W	Sie	D	SOT323	dual series 3GHz pin
G5	HSMP-3895	HP	S	SOT143	dual HP3890 pin sw diode
G5	BAR63-05	Sie	B	SOT23	dual cc 3GHz pin
G5s	BAR63-05W	Sie	B	SOT323	dual cc 3GHz pin
G5B	BC807-25	Roh	N	SOT23	BC327-25
G6	BAR63-06	Sie	A	SOT23	dual ca 3GHz pin
G6s	BAR63-06W	Sie	A	SOT323	dual ca 3GHz pin
G6A	BC817-16	Roh	N	-	BC337-16
G6B	BC817-25	Roh	N	SOT23	BC337-25
G7	BF579	Tfk	N	-	BF979 pnp uhf fT 1.75GHz
G11	DTB113ZKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 1k0 +10k 50V 500mA
G21	DTD113ZKA	Roh	N	SC59	npn dtr 1k0 +10k 50V 500mA
G98	DTB133HKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 3k3+10k 50V 500mA
GA	HSMP-4890	HP	B	SOT23	0.5-3GHzdual cc pin limiter
GA	BAW78A	Sie	LQ	SOT89	50V1A sw diode
GAB	BCW60B	Rho	N	SOT23	BCY58-viii
GAC	BCW60C	Rho	N	SOT23	BCY58-ix
GAD	BCW60D	Rho	N	SOT23	BCY58-x

GAH	BCX70H	Rho	N	SOT23	BCY59-viii BC107B
GAJ	BCX70J	Rho	N	SOT23	BCY59-ix BC107
GAK	BCX70K	Rho	N	SOT23	BCY59-x BC107
GB	BAW78B	Sie	LQ	SOT89	100V 1A sw diode
GBB	BCW61B	Rho	N	SOT23	BCY78-viii
GBC	BCW61C	Rho	N	SOT23	BCY78-ix
GBG	BCX71G	Rho	N	SOT23	BCY79-vii
GBH	BCX71H	Rho	N	SOT23	BCY79-viii
GBJ	BCX71J	Rho	N	SOT23	BCY79-ix
GC	BAW78C	Sie	LQ	SOT89	200V 1A sw diode
GC1	BCW29	Roh	N	SOT23	BC178A
GC2	BCW30	Roh	N	SOT23	BC178B
GD	BAW78D	Sie	LQ	SOT89	400V 1A sw diode
GD1	BCW31	Roh	N	SOT23	BC108C
GD2	BCW32	Roh	N	SOT23	BC108B
GD3	BCW33	Roh	N	SOT23	BC108A
GE	BFR35AP	Sie	N	SOT23	BFR34A
GE	BAW79A	Sie	JQ	SOT89	dual cc 50V 1A switch diodes
GEC	BCW65C	Rho	N	SOT23	npn 32V 800mA hfe 250 min
GF	BFR92P	Sie	N	SOT23	BFR90
GF	BAW79B	Sie	JQ	SOT89	dual cc 100V 1A switch diodes
GG	BF579R	Tfk	R	-	BF979 pnp uhf fT1.75GHz
GG	BFR93P	Sie	N	SOT23	BFR91A
GG	BAW79C	Sie	JQ	SOT89	dual cc 200V 1A switch diodes
GH	BAW79D	Sie	JQ	SOT89	dual cc 400V 1A switch diodes
GH1	BCW69	Roh	N	SOT23	BC177A
GH2	BCW70	Roh	N	SOT23	BC177B
GK1	BCW71	Roh	N	SOT23	BC107A
GK2	BCW72	Roh	N	SOT23	BC107B ZXT300
GLP	MMBT1010	Mot	N	SOT23	pnp 15V hfe 300-600 @100mA
GLP	MMBT1010	Mot	N	SOT346	pnp 15V hfe 300-600 @100mA
GMA	BFS17	Roh	N	SOT23	BFW92
GT1	BCX17	Roh	N	SOT23	BC327
GT2	BCX18	Roh	N	SOT23	BC328
GU1	BCX19	Roh	N	SOT23	BC337
GU2	BCX20	Roh	N	SOT23	BC338

Codes beginning with 'H'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
H	MRF947B	Mot	N	SOT323	npn RF 8GHz
H	BB659C	Sie	I	SCD80	2.5-39 pF varicap in
H	BBY51-03W	Sie	I	SOD323	3-5 pF varicap in
H02	DTC323TU	Rho	N	SC70	npn dtr 15V 0.6A, R1 2k2 , for muting
H04	DTC323TU	Rho	N	SC70	npn dtr 15V 0.6A, R1 10k , for muting
H1	BCW69	Phi	N	SOT23	BC177A
H1p	BCW69	Phi	N	SOT23	BC177A
H1t	BCW69	Phi	N	SOT23	BC177A
H2	BCW70	Phi	N	SOT23	BC177B
H2p	BCW70	Phi	N	SOT23	BC177B
H2t	BCW70	Phi	N	SOT23	BC177B
H3	BCW89	Phi	N	SOT23	BC556
H3p	BCW89	Phi	N	SOT23	BC556
H3t	BCW89	Phi	N	SOT23	BC556
H4	BCW69R	Phi	R	SOT23R	BC177A
H5	BCW70R	Phi	R	SOT23R	BC177B
H5	MBD770DW	Mot	DL	-	Dual UHF schottky diode
H6	BCW89R	Phi	R	SOT23R	BC556
H11	UMH11TN	Roh	DI	-	npn/pnpdtr pair 10k+10k
H16	SST4416	Sil	F	-	2N4416 n-ch jfet
H27	DTC323TU	Rho	N	SC70	npn dtr 15V 0.6A, R1 6k8 , for muting
H31	BCW89R	Phi	N	SOT23R	BC556
H84	SST5484	Sil	F	SOT23	2N5484
H85	SST5485	Sil	F	SOT23	2N5485

H86	SST5486	Sil	F	SOT23	2N5486
HB	BFN22	SGS	P	SOT23	npn Vce 250V
HC	BFN23	SGS	P	SOT23	pnp Vce 250V
HG	CFY77-08	Sie	DM	-	20GHz HEMT 0.8dB nf
HH	CFY77-10	Sie	DM	-	20GHz HEMT 1.0 dB nf
HH	BBY51-07	Sie	S	SOT143	dual varicap like BBY51
HQ	2SA1036K	Roh	N	-	pnp 500mA driver

Codes beginning with 'I'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
I	BBY51-02W	Sie	I	SCD80	3-5 pF varicap
I	BBY52-03W	Sie	I	SOD323	1.25-1.75 pF varicap in
I08	SST108	Sil	F	SOT23	J108 n-ch jfet
I09	SST109	Sil	F	SOT23	J109 n-ch jfet
I10	SST110	Sil	F	SOT23	J110 n-ch jfet

Codes beginning with 'J'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
J0	HSMS-2840	HP	C	SOT23	schottky diode
J01	SO2906R	-	N	-	2N2906
J03	SO2907AR	-	R	-	2N2907A
J05	SO2907R	-	R	-	2N2907
J1	HSMS-2841	HP	K	SOT23	schottky diode
J1	ZC830	Zet	C		ZC820 varicaps
J1	BSS138L	Mot	M	SOT23	n-ch enh TMOS fet
J1A	ZC830A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 10pF@2V
J1B	ZC830B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 10pF@2V
pJ1	BSH101	Phi	M	SOT23	n-ch 60V 0.7A mosfet
pJ2	BSH102	Phi	M	SOT23	n-ch 30V 1A mosfet
J2	ZC833	Zet	C	SOT23	ZC823
J2A	ZC833A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 33pF@2V
J2B	ZC833B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 33pF@2V
pJ3	BSH103	Phi	M	SOT23	n-ch 30V 0.8A mosfet
J3	ZC831	Zet	C	SOT23	ZC821
J3A	ZC831A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 15pF@2V
J3B	ZC831B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 15pF@2V
J3D	MSB81T1	Mot		-	vhf pnp fT 0.6GHz
J4A	MBV109	Mot	C	SOT23	29pF VHF varicap diode
J4	ZC832	Zet	C	SOT23	ZC823
J4A	ZC832A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 22pF@2V
J4B	ZC832B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 22pF@2V
J5	ZC834	Zet	C	SOT23	ZC824
J5A	ZC834A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 47pF@2V
J5B	ZC834B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 47pF@2V
J6	M1MA174	Mot	C	-	gp Si diode 100V
J6	ZC835	Zet	C	SOT23	ZC825
J6A	ZC835A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 68pF@2V
J6B	ZC835B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 68pF@2V
J7	ZC836	Zet	C	SOT23	ZC826
J7A	ZC830A	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 100pF@2V
J7B	ZC830B	Zet	C	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 100pF@2V
J8	BCX71JR	Phi	R	SOT23R	BCY79-ix
J9A	ZC829A	Zet	I	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 8.2pF@2V
J9B	ZC829B	Zet	I	SOT23	varicap hyperabrupt 28V 8.2pF@2V
J12	SO2906AR	-	R	-	2N2906A
J32	SO5400R	SGS	R	-	2N5400
J33	SO5401R	SGS	R	-	2N5401
J39	SO692R	SGS	-	-	pnp Vce 300V
JA	BAV74	Zet	B	SOT23	dual diode cc 50V 0.1A
JA	BAV74	Mot	B	SOT23	dual sw diodes
JBs	BAR74	Sie	C	SOT23	fast sw diode 50V 0.25A

JCs	BAL74	Sie	V	SOT23	fast sw diode 50V 0.25A
JFs	BAL99	Sie	V	SOT23	fast sw diode 70V 0.25A
JG	BAR99	Sie	E	-	fast sw diode 70V 0.25A
JKs	BF1009	Sie	W	SOT143	biased n-ch dg mosfet 1GHz 9V
JLs	BF1009S	Sie	W	SOT143	biased n-ch dg mosfet 1GHz 9V
JL	MRF949	Mot	N	SOT323	npn RF fT 9GHz
JPs	BAS19	Sie	C	SOT23	120V 250mA fast sw diode
JPs	BAW101	Sie	S	SOT143	pair isolated 300V sw diodes
JRs	BAS20	Sie	C	SOT23	150V 250mA fast sw diode
JSs	BAS21	Sie	C	SOT143	200V 250mA fast sw diode
JS	BAW100	Sie	Y	SOT143	dual isolated fast sw diodes
JTs	BAS28	Sie	S	SOT143	dual isolated fast sw diodes
JTs	BAS28W	Sie	FQ	SOT343	dual isolated fast sw diodes
JV	BAS116	Sie	C	SOT23	250V 75mA Ir 5nA
JX	BAV170	Mot	B	SOT23	dual cc Si diode low Ir
JY	BAV199	Mot	D	SOT23	dual series Si diode low Ir
JZ	BAW156	Mot	A	SOT23	dual ca Si diode low Ir

Codes beginning with 'K'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
K	BAT68-03W	Sie	I	SOD323	BAT68 Schottky
K	BBY52-02W	Sie	I	SCD80	UHF varicap 1.75-1.25pF
K	MRF917	Mot	N	SOT323	npn RF fT 6GHz
K0	HSMP-3830	HP	C	SOT23	gp pin diode HP3830
K1	HSMP-3831	HP	K	SOT23	gp pin diode HP3830
K1p	BCW71	Phi	N	SOT23	BC107A
K1t	BCW71	Phi	N	SOT23	BC107A
K1	BCW71	Phi	N	SOT23	BC107A
K2p	BCW72	Phi	N	SOT23	BC107B ZXT300
K2t	BCW72	Phi	N	SOT23	BC107B ZXT300
K2	BCW72	Phi	N	SOT23	BC107B ZXT300
K2	HSMP-3832	HP	D	SOT23	dual HP3830 pin diode
K3	HSMP-3833	HP	A	SOT23	dual HP3830 pin diode
K3	BCW81	Phi	N	SOT23	npn 50V 0.1A 0.2W hfe 420
K3p	BCW81	Phi	N	SOT23	npn 50V 0.1A 0.2W hfe 420
K3t	BCW81	Phi	N	SOT23	npn 50V 0.1A 0.2W hfe 420
K4	BCW71R	Phi	R	SOT23R	BC107A
K4	HSMP-3834	HP	B	SOT23	dual HP3830 pin diode
K5	BCW72R	Phi	R	SOT23R	BC107B ZTX300
K6	BCV71R	Phi	R	SOT23R	BC546A
K7	BCV71	Phi	N	SOT23	BC546A
K7p	BCV71	Phi	N	SOT23	BC546A
K7t	BCV71	Phi	N	SOT23	BC546A
K8	BCV72	Phi	N	SOT23	BC546B
K8p	BCV72	Phi	N	SOT23	BC546B
K8t	BCV72	Phi	N	SOT23	BC546B
K9	BCV72R	Phi	R	SOT23R	BC546B
K14	DTA114GE	Roh	N	EMT3	pnp dtr 50V 100mA R2 10k
K14	DTA114GUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 50V 100mA R2 10k
K14	DTA114GKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 50V 100mA R2 10k
K15	DTA124GKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 50V 50mA R2 22k
K16	DTA144GUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA R2 47k
K16	DTA144GKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA R2 47k
K19	DTA115GUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA R2 100k
K19	DTA115GKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA R2 100k
K24	DTC114GUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA R2 22k
K24	DTC114GKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA R2 22k
K25	DTA124GUA	Roh	N	SC70	pnp dtr 50V 50mA R2 22k
K25	DTA124GKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 50V 50mA R2 22k
K26	DTC144GE	Roh	N	EMT3	npn dtr 50V 100mA R2 47k
K26	DTC144GUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA R2 47k
K26	DTC144GKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA R2 47k
K29	DTC115GUA	Roh	N	SC70	npn dtr 50V 100mA R2 100k

K29	DTC115GKA	Roh	N	SC59	npn dtr 50V 100mA R2 100k
K31	BCW81R	Phi	R	-	npn 50V 0.1A 0.2W hfe 420
KB	MMBT8099L	Mot	N	SOT23	npn 80V gp
KC	BFQ29P	Sie	N	-	BFT66
KM	BST80	Phi	T	-	VN10
KN	BST84	Phi	T	-	Nch VMOS 200V 0.25A
KO	BST86	Phi	T	-	nch VMOS 180V 0.3A

Codes beginning with 'L'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
L	BAT62-03W	Sie	I	SOD323	BAT62 schottky detector
L	BBY53-02W	Sie	I	SCD80	varicap 5.3-2.2 pF
L0	HSMP-386B	HP	C	SOT323	gp RF pin diode
L0	HSMP-3860	HP	C	SOT23	dual series pin diode
L0	BAT721S	Phi	C	SOT23	dual series 40V 200mA schottky
L05	ZLLS500	Zet	C	SOT23	schottky 40V 0.7A low leakage high temp
L1	BSS65	Zet	N	-	pnp 12V 0.1A 400MHz sw
L10	ZLLS1000	Zet	C	SOT23	schottky 40V 1.1A low leakage high temp
L2	HSMP-3862	HP	D	SOT23	dual RF pin diode
L2	BSS69	Zet	N	-	pnp 40V 0.1A 200MHz sw
L3	BSS70	Zet	N	-	pnp 40V 0.1A 200MHz sw
L3	MMBC1623L3	Mot	N	-	npn 40V gp
L3	HSMP-3863	HP	A	SOT23	ca gp RF pin diode
L4	HSMP-3864	HP	B	SOT23	cc gp RF pin diode
L4	BAT54W	Phi	C	SOT323	BAT85 schottky
L4p	BAT54	Phi	C	SOT23	BAT85 schottky
L4Z	BAT54	Zet	C	SOT23	BAT85 schottky
L4	MMBC1623L4	Mot	N	-	npn 40V gp
L5	BSS65R	Zet	R	-	pnp 12V 0.1A 400MHz sw
L5	MMBC1623L5	Mot	N	-	MPS3904 hfe 135-270
L6	BAR17	Sie	C	-	pin diode
L6	BSS69R	Zet	N	-	pnp 40V 0.1A 200MHz sw
L6	MMBC1623L6	Mot	N	-	MPS3904 hfe 200-400
L7	BSS70R	Zet	N	-	pnp 40V 0.1A 200MHz sw
L7	MMBC1623L7	Mot	N	-	MPS3904 hfe 300-600
L7	BAR14-1	Sie	D	-	dual pin 100mA max
L8	BAT721A	Phi	A	SOT23	dual c anode 40V 200mA schottky
L8	BAR15-1	Sie	A	-	dual pin 100mA max
L9	BAT721C	Phi	B	SOT23	dual c cathode 40V 200mA schottky
L9	BAR16-1	Sie	B	-	dual pin 100mA max
L14	DTB114GK	Rho	N	SC59	pnp dtr 0.5A, R2 10k
L20	BAS29	Nat	C	SOT23	Si diode 120V 50mA
L21	BAS31	Nat	D	SOT23	dual BAS29 diodes
L22	BAS35	Nat	A	SOT23	dual BAS29 diodes
L14	DTD114GK	Rho	N	SC59	npn dtr 0.5A, R2 10k
L30	BAV23	Phi	S	SOT143	dual 200V 225mA diodes
L41	BAT74	Phi	S	SOT143	2x BAT85
L42p	BAT54A	Phi	A	SOT23	dual c anode schottky
L43p	BAT54C	Phi	B	SOT23	dual c cathode schottky
L44p	BAT54S	Phi	D	SOT23	dual series schottky
L51	BAS56	Phi	S	SOT143	dual 60V 200mA diodes
LAp	BF550	Phi	N	SOT23	pnp 40V 25mA
LB	S525T	Tfk	G	-	n-ch vhf mosfet 200MHz
LBs	BF999	Sie	G	SOT23	n-ch vhf mosfet 300MHz
LDs	BF543	Sie	G	SOT23	n-ch vhf mosfet 300MHz
LEs	BF660	Sie	N	SOT23	BF606A pnp vhf osc fT 800MHz
LGs	BF775A	Sie	N	SOT23	npn RF fT 5.6GHz for IF amp
LHs	BF569	Sie	N	SOT23	BF970 pnp RF
LKs	BF799	Sie	N	SOT23	BF959
LKs	BF799W	Sie	N	SOT323	BF959
LH	BF569R	Tfk	R	-	BF970 pnp RF
LM	BST120	Phi	T	-	p-ch DMOSfet 60V 0.3A
LN	BST122	Phi	T	-	p-ch DMOSfet 50V 0.25A

LKs	BF799	Sie	N	SOT23	BF959
LKs	BF799W	Sie	N	SOT323	BF959
LOs	BF775	Sie	N	SOT23	BFQ69
LOs	BF775W	Sie	N	SOT323	BFQ69
LRs	BF517	Sie	T	SOT23	BF763 2.5 GHz
LSs	BF770A	Sie	N	SOT23	npn low noise RF, Ft 6GHz

Codes beginning with 'M'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
M (blue)	BAR65-03W	Sie	I	SOD323	pin diode
M (white)	BBY55-03W	Sie	I	SOD323	5.4-2.3pF varicap in
M	BAR64-02W	Sie	I	SCD80	pin diode
M	BAR65-07	Sie	S	SOT143	dual pin diode
M08	PMBFJ308	Phi	F	SOT23	VHF n-ch JFET J308
M09	PMBFJ309	Phi	F	SOT23	VHF n-ch JFET J309
M10	PMBFJ310	Phi	F	SOT23	VHF n-ch JFET J310
M1	BFR30	Phi	F	SOT23	BFW11 BF245
M1B	MMBT2222L	Mot	N	SOT23	2N2222
M1E	MMBTA43L	Mot	N	SOT23	MPSA43 200V Vce npn
M1F	MMBT5550L	Mot	N	SOT23	2N5550 npn 140V
M1J	MMBT2369L	Mot	N	SOT23	2N2369A
M2	BFR31	Phi	F	SOT23	BFW12 BF245
M2B	MMBT2907L	Mot	N	SOT23	2N2907 pnp gp
M2C	MMBTA70L	Mot	N	SOT23	gp pnp MPSA70
M3	BFT46	Phi	F	SOT23	n-ch fet gp low level amp
M3	MMBA812M3	Mot	N	-	2N5086 hfe 60-120 pnp
M3A	MMBTH24L	Mot	N	SOT23	npn VHF amp 400MHz fT 30V
M3B	MMBT918L	Mot	N	SOT23	2N918 UHF amp
M3J	MMBTH69L	Mot	N	SOT23	pnp VHF amp 2GHz fT 15V
M4	BSR56	Phi	F	-	2N4856 n-ch fet
M4	MBD110DW	Mot	DL	SOT363	dual UHF schottky
M4A	MMBV109	Mot	C	SOT323	Hyperabrupt varicap
M4B	MMBV432	Mot	B	SOT23	dual cc varicap 45pF/2V
M4C	MMBV3102	Mot	C	SOT23	Hyperabrupt varicap
M4E	MMBV105G	Mot	C	SOT23	Hyperabrupt varicap
M4F	MMBD353	Mot	D	SOT23	dual MBD101 in series
M4G	MMBV2101	Mot	C	SOT23	varicap 6.8pF MV2101
M5	BSR57	Phi	F	-	2N5457 n-ch fet
M5	MMBA812M5	Mot	N	-	2N5086 hfe 135-270 pnp
M5C	MMBD7000	Mot	D	SOT23	100V 2x series sw diodes
M5	MMBD352W	Mot	Z	SOT323	2x MBD101 in series
M6	BSR58	Phi	F	SOT23	2N4858 n-ch fet
M6	MMBA812M6	Mot	N	-	2N5086 hfe 200-400 pnp
M6	BSS66	Zet	N	-	npn 40V 0.1A sw fT 250MHz
M6A	MMBF4416	Mot	F	SOT23	2N4416 n-ch rf jfet
M6B	MMBF5484	Mot	F	SOT23	2N5484 n-ch rf jfet
M6C	MMBFU310	Mot	F	SOT23	U310 n-ch rf jfet
M6E	MMBF5460	Mot	F	SOT23	2N5460 n-ch rf jfet
M6H	MMBD354	Mot	A	SOT23	dual MBD101 cc
M7	BSS67	Zet	N	-	npn 40V 0.1A sw fT 300MHz
M7	MMBA812M7	Mot	N	-	2N5086 hfe 300-600 pnp
M8	BSS66R	Zet	R	-	npn 40V 0.1A sw fT 250MHz
M8	BSH103	Phi	M	SOT23	n-ch 50V 0.11A mosfet
M8p	BSN20	Phi	M	SOT23	n-ch 50V 0.11A mosfet
M9	BSS67R	Zet	R	-	npn 40V 0.1A sw fT 300MHz
M10	PMBFJ310	Phi	F	SOT23	J310 n-ch jfet
M31	BSD20	Phi	XQ	-	n-ch depl sw mosfet 10V
M32	BSD22	Phi	XQ	-	n-ch depl sw mosfet 20V
M56	BF1100	Phi	W	SOT143	dg mosfet 14V 30mA 0.2W
M57	BF1100R	Phi	UQ	SOT143R	dg mosfet 14V 30mA 0.2W
M74	BSS83	Phi	XQ	-	n-ch enh sw mosfet
M89	BF989	Phi	K	-	BF960
M90	BF990	Phi	W	-	BF980

M91	BF991	Phi	W	-	BF981
M92	BF992	Phi	W	-	BF982
M94	BF994	Phi	W	-	BF964
M96	BF996	Phi	W	-	BF966
M97	BFR101A	-	-	-	-
M98	BFR101B	-	-	-	-
MA	M1MA151AT	Mot	E	SOT346	40V 100mA sw diode
MA	MBT3904DW1	Mot	DN	SOT363	dual 2N3904
MA	M1MA152AT	Mot	E	SOT346	80V 100mA sw diode
MA	BFS17	-	N	SOT23	BFW92
MB	BF995	Sie	W	-	n-ch vhf dg mosfet BF961
MB	MBT3904DW9	Mot	-	-	dual 2N3904
MCs	BFS17P	Sie	N	SOT23	BFW92
MCs	BFS17PW	Sie	N	SOT323	BFW92
MC	ZVN3306F	Zet	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 150mA
MF	ZVN3310F	Zet	M	SOT23	n-ch mosfet 100V 100mA
MG	BF994S	Tfk	W	-	BF964 n-ch dg vhf mosfet
MH	BF996S	Tfk	W	-	BF966 n-ch dg vhf mosfet
MH	M1MA141KT	Mot	C	SOT323	40V 100mA sw diode
MH	M1MA151KT	Mot	C	SOT346	40V 100mA sw diode
MI	M1MA142KT	Mot	C	SOT323	80V 100mA sw diode
MI	M1MA152KT	Mot	C	SOT346	80V 100mA sw diode
ML	ZVP3306F	Zet	M	SOT23	p-ch mosfet 60V 90mA
MN	M1MA141WA	Mot	A	SOT323	d diode ca 40V 100mA
MN	M1MA151WA	Mot	A	SOT346	d diode ca 40V 100mA
MO	M1MA142W	Mot	A	SOT323	d diode ca 80V 100mA
MO	M1MA152W	Mot	A	SOT346	d diode ca 80V 100mA
MOs	BF998	Sie	W	SOT143	n-ch vhf dg mosfet BF988
MOR	BF998R	Tfk	UQ	SOT143R	n-ch vhf dg mosfet BF988
MR	BF998W	Sie	UQ	SOT343	n-ch vhf dg mosfet BF988
MR	ZVP3310F	Zet	M	SOT23	p-ch mosfet 100V 75mA
MS	CF739	Sie	W	-	dg GaAsfet 2GHz
MT	M1MA141WK	Mot	B	SOT323	dual diode cc 40V 100mA
MT	M1MA151WK	Mot	B	SOT346	dual diode cc 40V 100mA
MU	M1MA142WK	Mot	B	SOT323	dual diode cc 80V 100mA
MU	M1MA152WK	Mot	B	SOT346	dual diode cc 80V 100mA
MU	ZVN3320F	Zet	M	SOT23	n-ch mosfet 200V 60mA
MX	CF750	Sie	U	-	biased dg GaAsfet, 3-6V
MY	VN10LF	Zet	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 150mA
MY	BF1012	Sie	W	-	n-ch dg mosfet 1GHz 12V
MZ	ZVN4106F	Zet	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 200mA
MZ	BF1005	Sie	W	-	n-ch dg mosfet 1GHz 5V

Codes beginning with 'N'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
N	DAN202K	Roh	B	-	80V 100mA dual diode
N0	TN0200T	Nat	M	SOT23	n-ch mosfet 0.6A Id
N1	MMBT100	Nat	N	-	npn gp sw 500mA
N1	MMBF201N	Mot	M	SOT23	n-ch tmosfet 20V 0.3A Id
N1	MRF571	Mot	N	SOT416	8 GHz 40mA npn RF
N1	TN0201T	Tem	M	SOT23	n-ch mosfet 0.3A Id 0.2W
N2	MGSF1N02LT1	Mot	M	SOT23	n-ch mosfet, 20V 85mA
N2	MMBC1653N2	Mot	N	-	npn 130V 50mA hfe 50-130
N2	BFS520	Phi	N	SOT323	npn RF 9GHz 70mA
N3	MMBC1653N3	Mot	N	-	npn 130V 50mA hfe 100-220
N3	MGSF1N03L	Mot	M	SOT23	n-ch TMOS mosfet 30V 0.75A
N4	MMBC1653N4	Mot	N	-	npn 130V 50mA hfe 150-330
N5	MMBC1654N5	Mot	N	-	npn 160V 50mA hfe 50-130
N6	MMBC1653N6	Mot	N	-	npn 160V 50mA hfe 100-220
N6	BFS25A	Phi	N	SOT323	npn RF 5GHz 6.5mA 32 mW
N7	MMBC1653N7	Mot	N	-	npn 160V 50mA hfe 150-330
N9	DAN222	Mot	B	SOT416	dual cc si diode
N05	SO2484	SGS	N	-	2N2484

N08	SO930	SGS	N	-	2N930
N10	SO918	SGS	N	-	2N918
N11	SO2369	SGS	N	-	2N2369
N12	SO2221	SGS	N	-	2N2221
N13	SO2222	SGS	N	-	2N2222
N18	SO1711	SGS	N	-	2N1711
N20	SO2222A	SGS	N	-	2N2222A
N27	SO1893	SGS	N	-	2N1893
N28	BFR520	Phi	N	SOT23	npn RF 9GHz 70mA
N29	BFR540	Phi	N	SOT23	npn RF 9GHz 120mA
N30	BFR505	Phi	N	SOT23	npn RF 9GHz 15V 18mA
N33	BFG505	Phi	TQ	SOT143	npn RF 9GHz 15V 18mA
N36	BFG520	Phi	X	SOT143	npn RF 9GHz 70mA
N37	BFG540	Phi	X	SOT143	npn RF 9GHz 120mA
N38	BFG590	Phi	TQ	SOT143	npn RF 5GHz 15V 0.2A
N39	BFG505X	Phi	X	-	npn RF 9GHz 15V 18mA
N44	BFG590X	Phi	X	-	npn RF 5GHz 15V 0.2A
N54	SO2221A	SGS	N	-	2N2221A
N70	BFG10	Phi	TQ	SOT143	npn 8V 250mA 1.8GHz pwr amp
N71	SO3904	SGS	N	-	2N3904
N71	BFG10X	Phi	X	-	8V 250mA 1.8GHz pwr amp
N72	BFG11	Phi	TQ	SOT143	8V 400mA 1.8GHz pwr amp
N72	SO3903	SGS	N	-	2N3903
N73	BFG11X	Phi	X	-	8V 400mA 1.8GHz pwr amp
N79	SO5550	SGS	N	-	2N5550
N80	SO5551	SGS	N	-	2N5551
N81	SO2369A	SGS	N	-	2N2369A
N91	SO642	SGS	N	-	npn Vce 300V
N94	SO517	SGS	N	-	npn darlington
NA	CFY35-20	Sie	DM	-	10GHz GaAsfet
NB	CFY35-23	Sie	DM	-	10GHz GaAsfet
NY	BF1012s	Sie	W	-	n-ch dg mosfet 1GHz 12V
NZ	MGSF1N02L	Mot	M	-	n-ch TMOS FET

Codes beginning with 'O'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
O (white)	BAT14-03W	Sie	I	SOD323	RF Schottky 4V 90mA
O05	SO2484R	SGS	R	-	2N2484
O08	SO930R	SGS	R	-	2N930
O10	SO918R	SGS	R	-	2N918
O12	SO2221R	SGS	R	-	2N2221
O13	SO2222R	SGS	R	-	2N2222
O2	BST82	Phi	M	SOT23	n-ch mosfet 80V 175mA
O20	SO2222AR	SGS	R	-	2N2222A
O27	SO1893R	SGS	R	-	2N1893
O54	SO2221AR	SGS	R	-	2N2221A
O79	SO5550R	SGS	R	-	2N5550
O80	SO5551R	SGS	R	-	2N5551
O91	SO642R	SGS	R	-	npn Vce 300V

Codes beginning with 'P'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
P (white)	BAT15-03W	Sie	I	SOD323	RF Schottky 4V 100mA
P	KV1841E	Tok	I	URD	uhf varicap 7-15pF
P	DAP202K	Roh	A	-	80V 100mA dual
P0	BFP90A	Phi	CX	SOT173	BFG90A
P0	TP0101T	Tem	M	SOT23	p-ch mosfet 0.5A 12V
P0	HSMS-285B	HP	C	SOT323	zero-bias schottky diode uW det

P0	HSMS-2850	HP	C	SOT23	zero-bias schottky diode uW det
P01	SO2906	SGS	N	-	2N2906
P01	SST201	Sil	F	SOT23	J201 n-ch fet
P02	SST202	Sil	F	SOT23	J202 n-ch fet
P03	SO2907A	SGS	N	-	2N2907A
P03	SST203	Sil	F	SOT23	J203 n-ch fet
P04	SST204	Sil	F	SOT23	J204 n-ch fet
P05	SO2907	SGS	N	-	2N2907
P06	SO2894	SGS	N	-	2N2894
P1	BFP91A	Phi	CX	SOT173	BFG91A
P1	SST201	Tem	F	SOT23	J201 n-ch jfet
P1D	PZTA42	Mot	P	-	MPSA42 10mA 300V npn
P1F	PZT2222A	Mot	P	-	2N2222A sw npn
P1N	PZTA14	Mot	P	-	MPSA14 darlington
P1	BFR92	Phi	N	SOT23	BFR90
P1D	PZTA42	Mot	P	-	MPSA42 300V npn
P1N	PZTA14	Mot	P	-	npn darlington MPSA14
P2	BFR92A	Phi	N	SOT23	BFR90A
P2p	BFR92AW	Phi	N	SOT323	BFR90A
P2	HSMSM-285C	HP	D	SOT323	dual series HSMS-285B
P2	HSMSM-2852	HP	D	SOT23	dual series HSMS-285B
P2D	PZTA92	Mot	P	-	MPSA92 300V pnp
P2F	PZT2907A	Mot	P	-	2N2907A sw pnp
P2V	PZTA64	Mot	P	-	MPSA64 darlington
P3	MMBF2202P	Mot	M	SOT23	p-ch TMOSfet 0.3A 20V
P3	TP0202T	Tem	M	-	p-ch mosfet 0.3A 20V
P4	BFR92R	Phi	R	SOT23R	BFR90
P5	BFR92AR	Phi	R	SOT23R	BFR90A
P5	FMMT2369A	Zet	N	-	2N2369A
P5	HSMSM-2855	HP	S	SOT143	separate pair HSMS-2850
P6	BFP96	Phi	CX	SOT173	BFG96
P8A	FLLD258	Zet	B	SOT23	low leakage dual ca Si diode
P9	BCX70KR	Phi	R	SOT23R	BCY59-x
P9	DAP222	Mot	A	SOT416	dual ca sw diode
P12	SO2906A	SGS	N	-	2N2906A
P25	SO3906	SGS	N	-	2N3906
P26	SO3905	SGS	N	-	2N3905
P32	SO5400	SGS	N	-	2N5400
P33	SO5401	SGS	N	-	2N5401
P38	SST4338	Sil	F	SOT23	2N4338
P39	SST4339	Sil	F	-	2N4339
P39	SO692	SGS		-	pnp Vce 300V
P40	SST4340	Sil	F	SOT23	2N4340
P41	SST4341	Sil	F	SOT23	2N4341
P57	SST5457	Sil	F	SOT23	2N5457
P58	SST5458	Sil	F	SOT23	2N5458
P59	SST5459	Sil	F	SOT23	2N5459
P60	SST5460	Sil	F	SOT23	2N5460
P61	SST5461	Sil	F	SOT23	2N5461
P62	SST5462	Sil	F	SOT23	2N5462
P63	SST5463	Sil	F	SOT23	2N5463
P64	SST5464	Sil	F	SOT23	2N5464
P65	SST5465	Sil	F	SOT23	2N5465
PC	MGSF1P02L	Mot	M	SOT23	p ch enh tmosfet
PD	BSS84L	Mot	M	SOT23	p-ch enh tmosfet
PH2	SST4302	Sil	F	SOT23	2N4302
PH3	SST4303	Sil	F	SOT23	2N4303
PH4	SST4304	Sil	F	SOT23	2N4304
PL	BB149A	Phi	I	SOD323	2-18pF varicap
POs	BAR64	Sie	C	SOT23	single 200V RF pin
PPs	BAR64-04	Sie	D	SOT23	dual series 200V RF pin
PPs	BAR64-04W	Sie	D	SOT323	dual series 200V RF pin
PRs	BAR64-05	Sie	B	SOT23	dual cc 200V RF pin
PRs	BAR64-05W	Sie	B	SOT323	dual cc 200V RF pin
PSs	BAR64-06	Sie	A	SOT23	dual ca 200V RF pin

PSs	BAR64-06W	Sie	A	SOT323	dual ca 200V RF pin

Codes beginning with 'Q'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
Q3	MMBC1321Q3	Mot	N	-	npn VHF amp fT 0.6GHz
Q4	MMBC1321Q4	Mot	N	-	npn VHF amp fT 0.6GHz
Q5	MMBC1321Q5	Mot	N	-	npn VHF amp fT 0.6GHz
QQ	2SC4536	Nec	P	-	npn RF fT 5.7GHz 2W hFE 40-80
QR	2SC4536	Nec	P	-	npn RF fT 5.7GHz 2W hFE 60-120
QS	2SC4536	Nec	P	-	npn RF fT 5.7GHz 2W hFE 100-200

Codes beginning with 'R'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
R	BA895	Sie	I	SCD80	-
R	BA585	Sie	I	SOD123	pin diode 50mA max
R (yellow)	BA597	Sie	I	SOD323	UHF pin diode 100mA max
R (white)	BA595	Sie	I	SOD323	UHF pin diode 50mA max
R1	BFR93	SGS	N	SOT23	BFR91
R1	HSMS-8101	HP	K	SOT23	10-14GHz schottky mixer
R1	UMT4401	Rho	N	SC70	2N4401
R1A	SST3904	Rho	N	SOT23	2N3904
R1A	UMT3904	Rho	N	SC70	2N3904
R1A	MMST3904	Rho	N	SC59	2N3904
R1G	SSTA06	Rho	N	SOT23	MPSA06
R1G	MMSTA06	Rho	N	SC59	MPSA06
R1H	SSTA05	Rho	N	SOT23	MPSA05
R1J	SST6427	Rho	N	SOT23	-
R1K	MMST6428	Rho	N	SC59	-
R1M	SSTA13	Rho	N	SOT23	MPSA13
R1M	MMSTA13	Rho	N	SC59	MPSA13
R1N	SSTA14	Rho	N	SOT23	MPSA14
R1N	MMSTA14	Rho	N	SC59	MPSA14
R1O	MMST5088	Rho	N	SC59	2N5088
R1P	SST2222A	Rho	N	SOT23	2N2222A
R1P	UMT2222A	Rho	N	SC70	2N2222A
R1P	MMST2222A	Rho	N	SC59	2N2222A
R2	BFR93A	Phi	N	SOT23	BFR91A
R2	2SC2351P	Nec	N	SOT23	npn RF fT 4.5 GHz hfe 40-120
R2	2SC4225	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 40-120
R2A	SST3906	Rho	N	SOT23	2N3906
R2A	UMT3906	Rho	N	SC70	2N3906
R2A	MMST3906	Rho	N	SC59	2N3906
R2B	MMST2907	Rho	N	SC59	2N2907
R2F	SST2907A	Rho	N	SOT23	2N2907A
R2F	UMT2907A	Rho	N	SC70	2N2907A
R2F	MMST2907A	Rho	N	SC59	2N2907A
R2G	SSTA56	Rho	N	SOT23	MPSA56
R2G	MMSTA56	Rho	N	SC59	MPSA56
R2K	MMST8598	Rho	N	SC59	-
R2O	MMST5087	Rho	N	SC59	-
R2P	MMST5086	Rho	N	SC59	-
R2T	SST4403	Rho	N	SOT23	2N4403
R2T	UMT4403	Rho	N	SC70	2N4403
R2T	MMST4403	Rho	N	SC59	2N4403
R2V	MMSTA64	Rho	N	SC59	MPSA64
R2X	SST4401	Rho	N	SCOT23	2N4401
R2X	MMST4401	Rho	N	SC59	2N4401
R3	2SC2351Q	Nec	N	SOT23	npn RF fT 4.5 GHz hfe 100-200
R3	2SC4225	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 100-200
R3B	SST918	Rho	N	SOT23	2N918
R3B	MMST918	Rho	N	SC59	2N918

R4	BFR93R	Tfk	R	-	BFR91
R4	2SC4092	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 6GHz hfe 40-120
R5	HSMS-8205	HP	S	SOT143	separate pair HSMS-8101
R5	BFR93AR	SGS	R	SOT23R	BFR91A
R5	2SC4092	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 6GHz hfe 100-200
R6A	2SC4187	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 50-100
R6B	2SC4187	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 80-160
R6C	2SC4187	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 125-250
R7	HSMS-8207	HP	RQ	SOT145	HSMS-8101 ring quad mixer
R7	BFR106	Phi	N	SOT23	BFR96S
R8	BFG93A	Sie	TQ	SOT143	BFG90
R13	2SC4885	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 3.5GHz
R22	2SC3356	Nec	N	SOT23	npn RF fT 7GHz 20V 0.2W
R23	2SC3356Q	Nec	N	SOT23	npn RF fT 7GHz hfe 50-100
R23	2SC4226	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4.5 GHz hfe 40-80
R24	2SC3356R	Nec	N	SOT23	npn RF fT 7GHz hfe 80-160
R24	2SC4226	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4.5 GHz hfe 70-140
R25	2SC3356S	Nec	N	SOT23	npn RF fT 7GHz hfe 125-250
R25	2SC4226	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4.5 GHz hfe 125-250
R26	2SC4093Q	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 6.5 GHz hfe 50-100
R26	2SC5011Q	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 6.5 GHz hfe 50-100
R27	2SC4093R	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 6.5 GHz hfe 80-160
R27	2SC5011R	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 6.5 GHz hfe 80-160
R28	2SC4093S	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 6.5 GHz hfe 125-250
R28	2SC5011S	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 6.5 GHz hfe 125-250
R32	2SC3583	Nec	N	SOT23	npn RF fT 9GHz @ 20mA
R33	2SC3583Q	Nec	N	SOT23	npn RF fT 9GHz hfe 50-100
R33	2SC4227	Nec	N	SOT323	npn RF fT 7 GHz hfe 40-90
R34	2SC3583R	Nec	N	SOT23	npn RF fT 9GHz hfe 80-160
R34	2SC4227	Nec	N	SOT323	npn RF fT 7 GHz hfe 70-150
R35	2SC3583S	Nec	N	SOT23	npn RF fT 9GHz hfe 125-250
R35	2SC4227	Nec	N	SOT323	npn RF fT 7 GHz hfe 110-240
R36	2SC4094Q	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 9GHz hfe 50-100
R36	2SC5012	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 9GHz hfe 50-100
R37	2SC4094R	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 9GHz hfe 80-160
R37	2SC5012	Nec	WQ	SOT343	2SC4094 but min-mold pkg
R38	2SC4094S	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 9GHz hfe 125-250
R38	2SC5012	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 9GHz hfe 125-250
R42	2SC3585	Nec	N	SOT23	npn RF fT 10GHz @ 10mA
R43	2SC3585Q	Nec	N	SOT23	npn RF l fT 10GHz hfe 50-100
R43	2SC4228	Nec	N	SOT323	npn RF fT 8.5GHz hfe 50-100
R44	2SC3585R	Nec	N	SOT23	npn RFfT 10GHz hfe 80-160
R44	2SC4228	Nec	N	SOT323	npn RF fT 8.5GHz hfe 80-160
R45	2SC3585S	Nec	N	SOT23	npn RF fT 10GHz hfe 125-250
R45	2SC4228	Nec	N	SOT323	npn RF fT 8.5GHz hfe 125-250
R46	2SC4095Q	Nec	WQ	SOT143	npn fT10GHz
R46	2SC5013Q	Nec	WQ	SOT343	npn fT10GHz
R47	2SC4095R	Nec	WQ	SOT143	npn fT10GHz
R47	2SC5013R	Nec	WQ	SOT343	npn fT10GHz
R48	2SC4095S	Nec	WQ	SOT143	npn fT10GHz
R48	2SC5013S	Nec	WQ	SOT343	npn fT10GHz
R62	2SC3663	Nec	N	SOT23	npn RF fT 4GHz @1mA
R64	2SC4091	Nec	WQ	-	npn RF fT 4GHz @1mA
R66	2SC4091Q	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 4GHz hfe 50-100
R67	2SC4091R	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 4GHz hfe 80-160
R68	2SC4091S	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 4GHz hfe 125-250
R97	SSTIS97	Rho	N	SOT23	TIS97
RA	BFQ81	Sie	N	SOT23	BFQ69 npn fT 5.8GHz
RAs	BF772	Sie	X	SOT143	npn RF TV tuners
RAT	SSTA28	Rho	N	SOT23	MPSA28
RAT	MMSTA28	Rho	N	SC59	MPSA28
RAV	MMST8908	Rho	N	SC59	-
RBR	SST6838	Rho	N	SOT23	-
RB	MSC1621	Mot	H	-	npn sw 20V 200MHz
RBs	BF771	Sie	N	SOT23	npn RF fT 8GHz

RBs	BF771W	Sie	N	SOT323	npn RF fT 8GHz
RCs	BFP193	Sie	X	SOT143	BFQ82 npn fT 8GHz
RCs	BFP193W	Sie	WQ	SOT343	BFQ82 npn fT 8GHz
RCs	BFR193	Sie	N	SOT23	BFQ82 npn fT 8GHz
RCs	BFR193T	Sie	N	SC75	BFQ82 npn fT 8GHz
RDs	BFP180	Sie	X	SOT143	npn RF 8V 4mA fT 7GHz
RDs	BFP180W	Sie	WQ	SOT343	npn RF 8V 4mA fT 7GHz
RDs	BFR180	Sie	N	SOT23	npn RF 8V 4mA fT 7GHz
RDs	BFR180W	Sie	N	SOT323	npn RF 8V 4mA fT 7GHz
REs	BFS480	Sie	DJ	SOT363	dual RF npn fT 7GHz
REs	BFR280	Sie	N	SOT23	npn RF 8V 8mA fT 7.5GHz
REs	BFR280W	Sie	N	SOT323	npn RF 8V 8mA fT 7.5GHz
REs	BFP280	Sie	X	SOT143	npn RF 8V 8mA fT 7.5GHz
REs	BFP280W	Sie	WQ	SOT343	npn RF 8V 8mA fT 7.5GHz
RE	2SC3357	Nec	P	SOT89	npn RF 1.2W fT 6.5GHz
RFs	BFR181	Sie	N	SOT23	npn RF 12V 20mA fT 8GHz
RFs	BFP181	Sie	X	SOT143	npn RF 12V 20mA fT 8GHz
RFs	BFP181W	Sie	WQ	SOT343	npn RF 12V 20mA fT 8GHz
RFs	BFS481	Sie	DJ	SOT363	Dual BFR181
RF	2SC3357	Nec	P	SOT89	npn RF 1.2W fT 6.5GHz
RFQ	SST6839	Rho	N	SOT23	-
RGs	BFR182	Sie	N	SOT23	npn RF12V 35mA fT 8GHz
RGs	BFR182W	Sie	N	SOT323	npn RF12V 35mA fT 8GHz
RGs	BFP182	Sie	X	SOT143	npn RF12V 35mA fT 8GHz
RGs	BFP182W	Sie	WQ	SOT343	npn RF12V 35mA fT 8GHz
RGs	BFR182T	Sie	N	SC75	npn RF12V 35mA fT 8GHz
RGs	BFS482	Sie	DJ	SOT363	Dual BFR182
RHs	BFR183	Sie	N	SOT23	npn RF 12V 65mA fT 8GHz
RHs	BFR183W	Sie	N	SOT323	npn RF 12V 65mA fT 8GHz
RHs	BFR183T	Sie	N	SC75	npn RF 12V 65mA fT 8GHz
RHs	BFP183	Sie	X	SOT143	npn RF 12V 65mA fT 8GHz
RHs	BFP183W	Sie	WQ	SOT343	npn RF 12V 65mA fT 8GHz
RH	2SC3357	Nec	P	SOT89	npn RF 1.2W fT 6.5GHz
RHs	BFS483	Sie	DJ	SOT363	Dual BFR183 npn RF
RIs	BFP196	Sie	X	SOT143	pnp RF 12V 100mA Ft 7.5GHz
RKs	BFP194	Sie	X	SOT143	pnp RF 15V 100mA Ft 5GHz
RKs	BFR194	Sie	N	SOT233	pnp RF 15V 100mA Ft 5GHz
RKM	RK7002	Rho	-	SOT23	-
RK	2SC3357	Nec	P	SOT89	npn RF 1.2W fT 6.5GHz
RR	BBY59-02V	Inf	I	SC79	hyperabrupt varicap 7-28pF
RR	BFR93P	Sie	N	SOT23	BFR91
RVZ	MMST4126	Rho	N	SC59	2N4126
RW	BFR194	Sie	N	-	pnp RF amp 1.5GHz
RZC	SST4124	Rho	N	SOT23	2N4124
RZC	MMST4124	Rho	N	SC59	2N4124

Codes beginning with 'S'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
S (blue)	BA592	Sie	I	SOD323	BA282
S (red)	BB640	Sie	I	SOD323	70-3pF varicap
S (white)	BB535	Sie	I	SOD323	18-2pF varicap
S (yellow)	BB639	Sie	I	SOD323	39-2.7pF varicap
S	BB811	Sie	I	-	9.8pF @ 1V 30V max
S	BAP64-02	Phi	I	SOD523	3GHz pin diode
S0	HSMP-3880	HP	C	SOT23	pin sw diode
S1	HSMP-3881	HP	K	SOT23	pin sw diode
S1	BBY31	Phi	C	SOT23	BB405
S1A	S1A	Fch	I	DO214	1N4001
S1B	S1B	Fch	I	DO214	1N4002
S1D	S1D	Fch	I	DO214	1N4003
S1G	S1G	Fch	I	DO214	1N4004
S1J	S1J	Fch	I	DO214	1N4005
S2	BBY40	Phi	C	SOT23	BB809

S2	BFQ31	Zet	N	-	npn vhf 15V 0.1A
S3	BFQ31R	Zet	R	-	npn vhf 15V 0.1A
S3	BBY51	Sie	B	SOT23	dual cc varicap
S4	BFQ31A	Zet	N	-	npn vhf 15V 0.1A
S5	BFQ31AR	Zet	R	-	npn vhf 15V 0.1A
S5	BBY52	Sie	B	SOT23	dual cc varicap
S5	BAT15-099	Sie	NQ	SOT143	Dual BAT15 schottky
S6	BAT15-099R	Sie	DQ	-	Ring quad BAT15 schottky
S6	BF510	Phi	G	-	BF410A
S7	BF511	Phi	G	-	BF410B
S7	SST177	Tem	F	SOT23	J177 p-ch analog sw jfet
S7s	BBY53-05	Sie	B	SOT23	dual cc varicap
S7s	BBY53-05W	Sie	B	SOT323	dual cc varicap
S7	BAT114-099	Sie	NQ	SOT143	Dual schottky
S8	BF512	Phi	G		BF410C
S8	BAT14-099	Sie	NQ	SOT143	Dual schottky
S9	BAT14-099R	Sie	DQ	-	Quad crossover ring schottky
S9	BF513	Phi	G	-	BF410D
S12	BBY39	Phi	B	SOT23	2x BBY31
S14	SST5114	Sil	F	SOT23	2N5114
S15	SST5115	Sil	F	SOT23	2N5115
S16	SST5116	Sil	F	SOT23	2N5116
S16	ZHCS1006	Zet	E	SOT23	60V 1A schottky diode
S56	ZHCS506	Zet	E	SOT23	60V 0.5A schottky diode
S70	SST270	Sil	F	SOT23	J270 p-ch jfet
S71	SST271	Sil	F	SOT23	J271 p-ch jfet
S74	SST174	Sil	F	SOT23	J174 p-ch fet
S75	SST175	Sil	F	SOT23	J175 p-ch fet
S76	SST176	Sil	F	SOT23	J176 p-ch fet
S76	ZHCS756	Zet	E	SOT23	60V 0.75A schottky diode
S77	SST177	Sil	F	SOT23	J177 p-ch fet
SA	BSS123	Sie	M	SOT23	n-ch mosfet 100V 0.17A
SD	BSS284	Sie	M	SOT23	p-ch mosfet 50V 0.13A
SE	2SC4703	Nec	P	-	npn RF 1.8W fT 6GHz
SF	2SC4703	Nec	P	-	npn RF 1.8W fT 6GHz
SFs	BB804	Sie	A	SOT23	dual 45-26pF cc VHF varicap
sSG	SN7002	Sie	M	SOT23	n-ch mosfet 60V 0.19A
SH	2SC4703	Nec	P	-	npn RF 1.8W fT 6GHz
SH2	BB814	Sie	A	SOT23	dual 45-20pF cc varicap
SM	BB914	Sie	B	SOT23	dual varicap for FM radio
SR	BSS131	Sie	M	SOT23	n-ch mosfet 240V 0.1A
SP	BSS84	Sie	M	SOT23	p-ch mosfet 50V 0.13A
SS	BSS138	Sie	M	SOT23	n-ch mosfet 50V 0.22A
ST	BSS139	Sie	M	SOT23	n-ch dep mosfet 250V 0.04A

Codes beginning with 'T'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
T	BB515	Sie	I	SOD323	varicap 17.7pf @ 1V 30V max
T	BAR67-02W	Sie	I	SCD80	-
T0	TP0601T	Tem	M	-	p-ch mosfet 60V 0.12A
T0	HSMS-2860	HP	C	SOT23	zero bias schottky diode
T0	HSMS-286B	HP	C	SOT323	zero bias schottky diode
T1	BCX17	Phi	N	SOT23	BC327
T1p	BCX17	Phi	N	SOT23	BC327
T1t	BCX17	Phi	N	SOT23	BC327
T1	IMT1A	Roh	DA	-	2 x 2SA1037AK pnp
T1	BSS63	Mot	N	SOT23	pnp 100V 0.1A
T2	BCX18	Phi	N	SOT23	BC328
T2p	BCX18	Phi	N	SOT23	BC328
T2t	BCX18	Phi	N	SOT23	BC328
T2	IMT2A	Roh	DB	-	2 x 2SA1037AK pnp
T2	HSMS-286C	HP	D	SOT323	dual series HSMS-286B
T2	HSMS-2862	HP	D	SOT23	dual series HSMS-286B

T3	BSS63	Phi	N	SOT23	BSS68
T3	HSMS-286E	HP	A	SOT323	ca dual HSMS-286B
T3	HSMS-2863	HP	A	SOT23	ca dual HSMS-286B
T4	BCX17R	Phi	R	SOT23R	BC327
T4	HSMS-286F	HP	B	SOT323	cc dual HSMS-286B
T4	HSMS-2864	HP	B	SOT23	cc dual HSMS-286B
T4	MBD330DW	Mot	DL	SOT363	dual UHF schottky diode
T5	HSMS-2865	HP	S	SOT143	separate dual HSMS-286B
T5	BCX18R	Phi	R	SOT23R	BC328
T6	BSS63R	Phi	R	SOT23R	BSS68
T7	BSR15	SGS	N	SOT23	2N2907
T7p	BSR15	Phi	N	SOT23	2N2907
T7t	BSR15	Phi	N	SOT23	2N2907
T8	BSR16	SGS	N	SOT23	2N2907A
T8p	BSR16	Phi	N	SOT23	2N2907A
T8t	BSR16	Phi	N	SOT23	2N2907A
T32	2SC4182	Nec	N	SOT23	npn RF fT 1.1GHz @3V hfe 60-105
T33	2SC4182	Nec	N	SOT23	npn RF fT 1.1GHz @3V hfe 85-150
T34	2SC4182	Nec	N	SOT23	npn RF fT 1.1GHz @3V hfe 120-220
T42	2SC3545P	Nec	N	-	npn RF fT 2GHz hfe 50-100
T42	2SC4184	Nec	N	SOT323	npn RF fT1.8GHz hfe 40-80
T43	2SC3545Q	Nec	N	-	UHF osc/mix fT 2GHz hfe 70-140
T43	2SC4184	Nec	N	SOT323	npn fT1.8GHz hfe 60-120
T44	2SC3545R	Nec	N	-	npn RF fT 2GHz hfe 120-250
T44	2SC4184	Nec	N	SOT323	npn RF fT1.8GHz hfe 100-200
T62	2SC3841P	Nec	N	SOT23	npn RF fT 4GHz hfe 40-80
T62	2SC4186	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 40-80
T63	2SC3841Q	Nec	N	SOT23	npn RF fT 4GHz hfe 60-120
T63	2SC4186	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 60-120
T64	2SC3841R	Nec	N	SOT23	npn RF fT 4GHz hfe 100-200
T64	2SC4186	Nec	N	SOT323	npn RF fT 4GHz hfe 100-200
T71	BSR15R	SGS	R	SOT23R	2N2907
T72	2SC4568	Nec	N	SOT23	npn RF ft 5.5GHz hfe 40-80
T72	2SC4570	Nec	N	SOT323	npn RF ft 5.5GHz hfe 40-80
T73	2SC4568	Nec	N	SOT23	npn RF ft 5.5GHz hfe 60-120
T73	2SC4570	Nec	N	SOT323	npn RF ft 5.5GHz hfe 60-120
T74	2SC4568	Nec	N	SOT23	npn RF ft 5.5GHz hfe 100-200
T74	2SC4570	Nec	N	SOT323	npn RF ft 5.5GHz hfe 100-200
T75	2SC4569	Nec	N	SOT23	npn RF fT 5GHz hfe 40-80
T75	2SC4571	Nec	N	SOT323	npn RF fT 5GHz hfe 40-80
T76	2SC4569	Nec	N	SOT23	npn RF fT 5GHz hfe 60-120
T76	2SC4571	Nec	N	SOT323	npn RF fT 5GHz hfe 60-120
T77	2SC4569	Nec	N	SOT23	npn RF fT 5GHz hfe 100-200
T76	2SC4571	Nec	N	SOT323	npn RF fT 5GHz hfe 100-200
T78	2SC5507	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 25GHz 3V 10mA
T79	2SC5508	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 25GHz 3V 30mA
T80	2SC5507	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 17GHz 3V 90mA
T81	BSR16R	SGS	R	SOT23R	2N2907A
T82	2SC4954	Nec	N	SOT23	npn RF fT12GHz @3V 5mA
T82	2SC4956	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 12GHz @3V 5mA
T82	2SC4958	Nec	N	SOT323	npn RF fT 12GHz @3V 5mA
T82	2SC5014	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 12GHz @3V 5mA
T83	2SC4955	Nec	N	SOT23	npn RF fT 12GHz @3V 10mA
T83	2SC4957	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 12GHz @3V 10mA
T83	2SC4959	Nec	N	SOT323	npn RF fT 12GHz @3V 10mA
T83	2SC5015	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 12GHz @3V 10mA
T84	2SC5177	Nec	N	SOT23	npn RF fT 13GHz @2V 7mA
T84	2SC5179	Nec	N	SOT323	npn RF fT 13GHz @2V 7mA
T84	2SC5178	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 13GHz @2V 7mA
T84	2SC5180	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 13GHz @2V 7mA
T86	2SC5182	Nec	N	SOT23	npn RF fT 12GHz @2V 20mA
T86	2SC5183	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 12GHz @2V 20mA
T86	2SC5184	Nec	N	SOT323	npn RF fT 12GHz @2V 20mA
T86	2SC5183	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 12GHz @2V 20mA
T88	2SC5191	Nec	N	SOT23	npn RF fT 8.5GHz @3V 20mA

T88	2SC5192	Nec	WQ	SOT143	npn RF fT 8.5GHz @3V 20mA
T88	2SC5193	Nec	N	SOT323	npn RF fT 8.5GHz @3V 20mA
T88	2SC5193	Nec	WQ	SOT343	npn RF fT 8.5GHz @3V 20mA
T89	2SC5288	Nec	WQ	SOT143	npn RF
T90	2SC5289	Nec	WQ	SOT143	npn RF
T92	BSR18A	Fch	N	SOT23	2N3904
T92P	BSR18A	Phi	N	SOT23	2N3904
T92	2SA1977	Nec	N	SOT23	pnp RF fT 8.5GHz
T93	2SA1978	Nec	N	SOT23	pnp RF fT 8.5GHz
TA	2SC5431EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 4.3GHz 12V 60mA
TB	2SC5431FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 4.3GHz 12V 60mA
TC	2SC5432EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 4.5GHz 12V 100mA
TD	2SC5432FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 4.5GHz 12V 100mA
TE	2SC5433EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 7GHz 10V 65mA
TF	2SC5433FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 7GHz 10V 65mA
TFX	BAL99	Mot	V	SOT23	switching diode
TH	2SC5434EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 8GHz 10V 35mA
TJ	2SC5434FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 8GHz 10V 35mA
TK	2SC5435EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 12GHz 9V 30mA
TL	2SC5435FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 12GHz 9V 30mA
TN	2SC5436EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 14GHz 5V 30mA
TP	2SC5436FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 14GHz 5V 30mA
TS	2SC5437EB	Nec	N	SC59	npn RF fT 9.5GHz 9V 50mA
TT	2SC5437FB	Nec	N	SC59	npn RF fT 9.5GHz 9V 50mA
TV	2SC5599	Nec	N	SC-70	npn RF fT 5GHz 5.5V 5mA
TV	2SC5600	Nec	N	SC-59	npn RF fT 5GHz 5.5V 15mA
TV	MMBF112L	Mot	F	SOT23	RF jfet
TW	2SC5602	Nec	N	SC-70	npn RF fT 13.5GHz 6V 5mA
TW	2SC5603	Nec	N	SC-59	npn RF fT 13.5GHz 6V 15mA

Codes beginning with 'U'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
U	BB545	Sie	I	SOD323	20-2pF varicap
U1	BCX19	Mot	N	SOT23	BC337
U1p	BCX19	Phi	N	SOT23	BC337
U1t	BCX19	Phi	N	SOT23	BC337
U1	BGX50A	Sie	BQ	SOT143	quad ring Si sw diodes
U1A	3SK230A	Nec	UQ	SOT143	dg RF mosfet
U1B	3SK230B	Nec	UQ	SOT143	dg RF mosfet
U1C	3SK231C	Nec	UQ	SOT143	dg RF mosfet
U1D	3SK231D	Nec	UQ	SOT143	dg RF mosfet
U1E	3SK252E	Nec	UQ	SOT143	dg RF mosfet
U1E	3SK254E	Nec	UQ	SOT343	dg RF mosfet
U1G	3SK253G	Nec	UQ	SOT143	dg RF mosfet
U1G	3SK255G	Nec	UQ	SOT343	dg RF mosfet
U2	BCX20	Phi	N	SOT23	BC338
U2t	BCX20	Phi	N	SOT23	BC338
U3	BSS64	Phi	N	SOT23	120V 0.25A 0.2W
U4	BCX19R	Phi	R	SOT23R	BC337
U5	BCX20R	Phi	R	SOT23R	BC338
U6	BSS64R	Phi	R	SOT23R	120V 0.25A 0.2W
U7	BSR13	SGS	N	SOT23	2N2222
U7p	BSR13	Phi	N	SOT23	2N2222
U7t	BSR13	Phi	N	SOT23	2N2222
U8	BSR14	SGS	N	SOT23	2N2222A
U8p	BSR14	Phi	N	SOT23	2N2222A
U8t	BSR14	Phi	N	SOT23	2N2222A
U16	2SC4183	Nec	N	-	npn RF 5V fT1GHz hFE 60-120
U17	2SC4183	Nec	N	-	npn RF 5V fT1GHz hFE 90-180
U18	2SC4183	Nec	N	-	npn RF 5V fT1GHz hFE 120-240
U21	2SC4185	Nec	N	-	npn RF 10V fT2.4GHz hFE 40-80
U22	2SC4185	Nec	N	-	npn RF 10V fT2.4GHz hFE 60-120
U23	2SC4185	Nec	N	-	npn RF 10V fT2.4GHz hFE 90-180

U55	3SK134B	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U55	3SK245	Nec	UQ	SOT343	dg mosfet
U56	3SK134B	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U56	3SK245	Nec	UQ	SOT343	dg mosfet
U65	3SK135A	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U66	3SK135A	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U71	BSR13R	SGS	R	SOT23R	2N2222
U71	3SK177	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 5-15mA
U71	3SK299	Nec	UQ	SOT343	dg GaAsfet Idss 5-15mA
U72	3SK177	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss10-25mA
U72	3SK299	Nec	UQ	SOT343	dg GaAsfet Idss 10-25mA
U73	3SK177	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 20-35mA
U73	3SK299	Nec	UQ	SOT343	dg GaAsfet Idss 20-35mA
U74	3SK177	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 30-40mA
U74	3SK299	Nec	UQ	SOT343	dg GaAsfet Idss 30-40mA
U76	3SK206	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 10-25mA
U77	3SK206	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 20-35mA
U78	3SK206	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 30-50mA
U79	3SK206	Nec	UQ	SOT143	dg GaAsfet Idss 45-80mA
U81	BSR14R	SGS	R	SOT23R	2N2222A
U87	3SK176A	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U88	3SK176A	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U90	3SK223	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U90	3SK243	Nec	UQ	SOT343	dg mosfet
U91	3SK223	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U91	3SK243	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U92	BSR17A	Fch	N	SOT23	2N3904
U92p	BSR17A	Phi	N	SOT23	2N3904
U94	3SK224D	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U94	3SK244D	Nec	UQ	SOT343	dg mosfet
U95	3SK224E	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
U95	3SK244E	Nec	UQ	SOT143	dg mosfet
UB	2SB852K	Roh	N	-	pnp darlington comp 2SD1383K
UC	MSC2404-C	Mot	H	-	npn RF 450MHz fT 20V

Codes beginning with 'V'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
V01	VN50300T	Sil	M	-	n-ch enh mosfet 500V 22mA
V02	VN0605T	Sil	M	-	n-ch enh mosfet 60V/0.18A
V04	VN45350T	Sil	M	-	n-ch enh mosfet 450V 20mA
V1p	BFT25	Phi	N	SOT23	npn RF 5V 6.5mA 2.3GHz
V1	MRF959	Mot	N	SC75	npn RF fT 9GHz
V2	BFQ67	Tfk	N	-	npn RF fT 7.5 GHz 50mA
V3	BFG67	Phi	X	SOT143	npn RF fT 8GHz 50mA
V5	BFG197	Phi	X	SOT143	npn RF 7.5GHz 100mA
V11	3SK131	Nec	UQ	SOT143	dg VHF mosfet
V11	3SK242	Nec	UQ	SOT343	dg VHF mosfet
V12	3SK131	Nec	UQ	SOT143	dg VHF mosfet
V12	3SK242	Nec	UQ	SOT343	dg VHF mosfet
V13	3SK131	Nec	UQ	SOT143	dg VHF mosfet
V13	ZC932	Zet	C	SOT23	5 - 17pF hyperabrupt varicap
V13	3SK242	Nec	UQ	SOT343	dg VHF mosfet
V14	ZC931	Zet	C	SOT23	4 -13.5pF hyperabrupt varicap
V15	ZC930	Zet	C	SOT23	3 - 9pF hyperabrupt varicap
V16	ZC934	Zet	C	SOT23	25 - 95pF hyperabrupt varicap
V17	ZC933	Zet	C	SOT23	12 - 42pF hyperabrupt varicap
V21	3SK222	Nec	UQ	SOT143	dg VHF mosfet
V21	3SK246	Nec	UQ	SOT343	dg VHF mosfet
V22	3SK222	Nec	UQ	SOT143	dg VHF mosfet
V22	3SK246	Nec	UQ	SOT343	dg VHF mosfet

V50	VP0610T	Sil	M	-	p-ch enh mosfet -60V 120mA
VB	MSC2295-B	Mot	H	-	npn RF 150MHz fT 20V
VC	MSC2295-C	Mot	H	-	npn RF 150MHz fT 20V

Codes beginning with 'W'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
W0F	TSDF1205RW	Tfk	WQ	SOT343	12GHz npn 5mA 4V
W1s	BFT92	Sie	N	SOT23	BFQ51/BFQ76
W1s	BCR10PN	Sie	DP	SOT363	pnp/npn dig 0.1A 10k+10k
W2	TSDF1220RW	Tfk	WQ	SOT343	12GHz npn 6V 20mA
W3	BZX84-C2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V±5%
W4	BZX84-C2V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V±5%
W5	BZX84-C3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V±5%
W6	BZX84-C3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V±5%
W7	BZX84-C3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V±5%
W8	BZX84-C3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V±5%
W8	BZV49C3V9	Zet	O	SOT89	1W zener 3.9V±5%
W9	BZX84-C4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V±5%
W9	BZV49C4V3	Zet	O	SOT89	1W zener 4.3V±5%
W18	BFP181TW	Tfk	X	-	npn RF fT 7.8GHz 10V 20mA
W18	BFP181TRW	Tfk	WQ	-	npn RF fT 7.8GHz 10V 20mA
W22	S822TW	Tfk	X	-	npn rf fT 5.2 GHz 6V 8mA
W22	S822TRW	Tfk	WQ	-	npn rf fT 5.2 GHz 6V 8mA
W28	BFP280TRW	Tfk	WQ	-	npn rf fT 7 GHz 8V 10mA
W28	BFP280TW	Tfk	X	-	npn rf fT 7 GHz 8V 10mA
W52	S852TW	Tfk	X	-	npn rf fT 5.2 GHz 6V 8mA
W67	BFP67W	Tfk	X	-	npn rf fT 7.5 GHz 10V 50mA
W82	BFP182TRW	Tfk	WQ	-	npn rf fT 7.5 GHz 10V 35mA
W82	BFP182TW	Tfk	X	-	npn rf fT 7.5 GHz 10V 35mA
W83	BFP183TRW	Tfk	WQ	-	npn rf fT 7.4 GHz 10V 65mA
W83	BFP183T	Tfk	X	-	npn rf fT 7.4 GHz 10V 65mA
W92	BFP92AW	Tfk	X	SOT343	npn rf fT 6 GHz 15V 30mA
WB	2SD1383K	Roh	N	-	npn darlington comp 2SB852K
WCs	BCR133	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133U	Sie	N	SOT457	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133S	Sie	DN	SOT363	dual BCR133
WDs	BCR141	Sie	N	SOT23	npn 50V 0.1A dig 22k +22k
WDs	BCR141T	Sie	N	SC75	npn 50V 0.1A dig 22k +22k
WDs	BCR141W	Sie	N	SOT323	npn 50V 0.1A dig 22k +22k
WDs	BCR141S	Sie	DN	SOT363	dual BCR141
WEs	BCR148	Sie	N	SOT23	npn 50V 0.1A dig 47k +47k
WEs	BCR148T	Sie	N	SC75	npn 50V 0.1A dig 47k +47k
WEs	BCR148U	Sie	N	SOT457	npn 50V 0.1A dig 47k +47k
WEs	BCR148W	Sie	N	SOT323	npn 50V 0.1A dig 47k +47k
WEs	BCR148S	Sie	DN	SOT363	dual BCR148
WE1	BFS17W	Tfk	N	-	npn rf fT 2.1GHz SOT-323
WE2	BFS17AW	Tfk	N	-	npn rf fT 3.2GHz SOT-323
WFs	BCR08PN	Sie	DP	SOT363	pnp/npn dig 0.1A 2k2+47k
WFs	BCR112	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7+4k7
WF0	TSDF1205W	Tfk	X	SOT343	12 GHz npn 5mA 4V
WF2	TSDF1220W	Tfk	X	SOT343	12GHz npn 6V 20mA
WFE	BFP93A	Tfk	X	SOT343	BFP93A (FE) in 6GHz npn
WGs	BCR116	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WGs	BCR116W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WHs	BCR108	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WHs	BCR108T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WHs	BCR108W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WHs	BCR108S	Sie	DN	SOT363	dual BCR108
WIs	BCR158	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 2k2+47k
WIs	BCR158T	Sie	N	SC75	pnp dig 50V 0.1A 2k2+47k
WIs	BCR158W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 2k2+47k

WJs	BCR135	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WJs	BCR135T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WJs	BCR135W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WJs	BCR135S	Sie	DN	SOT363	dual BCR135
WKs	BCR119	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7
WKs	BCR119S	Sie	DN	SOT363	npn dig 50V 0.1A 4k7
WKs	BCR119W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 4k7
WLs	BCR146	Sie	N	SOT23	dual npn dig 50V 47k+22k
WLs	BCR146W	Sie	N	SOT323	dual npn dig 50V 47k+22k
WMs	BCR183	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183T	Sie	N	SC75	pnp dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183U	Sie	N	SOT457	pnp dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183S	Sie	DO	SOT363	dual pnp dig 50V 10k+10k
WMO	BF998RW	Tfk	UQ	SOT343R	vhf dg mosfet BF988
WNs	BCR185	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 10k+47k
WNs	BCR185U	Sie	N	SOT457	pnp dig 50V 0.1A 10k+47k
WNs	BCR185W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 10k+47k
WNs	BCR185S	Sie	DO	SOT363	dual BCR185
WOs	BCR191	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 22k+22k
WOs	BCR191W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 22k+22k
WOs	BCR191S	Sie	DO	SOT363	dual BCR191
WO	BZX284-B2V4	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.4V E24 ±2%
WP	BZX284-B2V7	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.7V E24 ±2%
WPs	BCR192	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 22k+47k
WPs	BCR192T	Sie	N	SC75	pnp dig 50V 0.1A 22k+47k
WPs	BCR192W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 22k+47k
WPs	BCR22PN	Sie	DP	SOT363	pnp/npn dig 0.1A 22k+22k
WP2	BFR92A	Tfk	N	SOT23	BRF90A
WQ	BZX284-B3V0	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.0V E24 ±2%
WR	MSD602R	Mot	N	SOT346	npn gp 25V 150mA
WRs	BCR198	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 47k+47k
WRs	BCR198W	Sie	NN	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 47k+47k
WRs	BCR198S	Sie	D	SOT363	dual BCR198
WR	BZX284-B3V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.3V E24 ±2%
WR2	BFR93AW	Tfk	N	-	BFR91A
WRE	BFR280TW	Tfk	N	-	npn RF fT 7.5GHz
WRF	BFR181TW	Tfk	N	-	npn RF fT 7.8GHz
WRG	BFR182TW	Tfk	N	-	npn RF fT 7GHz
WRH	BFR183TW	Tfk	N	-	npn RF fT 7.4GHz
WS	BCR169	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 4k7
WS	BCR169W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 4k7
WS	BCR169S	Sie	DO	SOT363	dual BC169
WS	BZX284-B3V6	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.6V E24 ±2%
WT	BCR166	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 4k7+47k
WT	BCR166W	Sie	N	SOT323	pnp dig 50V 0.1A 4k7+47k
WT	BCR48PN	Sie	DP	SOT363	pnp/npn dig npn 2x47k pnp 2k2+47k
WT	BZX284-B3V9	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.9V E24 ±2%
WU	BCR162	Sie	N	SOT23	pnp dig 50V 0.1A 4k7+4k7
WU	BCR162T	Sie	N	SC75	pnp dig 50V 0.1A 4k7+4k7
WU	BCR35PN	Sie	DP	SOT363	pnp/npn dig 0.1A 10k+47k
WU	BZX284-B4V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 4.3V E24 ±2%
WU	MRF2947A	Mot	DG	SOT363	dual MRF941 npn RF 9GHz

Codes beginning with 'X'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
X (white)	BB833	Sie	I	SOT323	9.3-0.75pF varicap
X(yellow)	BB835	Sie	I	SOT323	9.1-0.6pF varicap
X1	BFT93	Sie	N	SOT23	BFQ23 BFQ75
X1p	BFT93	Phi	N	SOT23	BFQ23 BFQ75
X1	IMX1	Roh	DC	-	dual 2SC2412K npn
X1	BZX84-C27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V±5%
X2	IMX2	Roh	DD	-	dual 2SC2412K npn

X2	BZX99-C13	Phi	C	SOT23	13V 0.3W zener ±5%
X2	BZX84-C30	Zet	C	SOT23	0.3W zener 30V±5%
X2	BZV49C30	Zet	O	SOT89	1W zener 30V±5%
X3	BZX99-C15	Phi	C	SOT23	15V 0.3W zener ±5%
X3	BZX84-C33	Zet	C	SOT23	0.3W zener 33V±5%
X4	BFT93R	Sie	R	SOT23R	BFQ23 BFQ75
X4	BZX84-C36	Zet	C	SOT23	0.3W zener 36V±5%
X5	BZV49C39	Zet	O	SOT89	1W zener 39V±5%
X5	MMBV409G	Mot	C	SOT23	Hyperabrupt varicap
X6	BZV49C43	Zet	O	SOT89	1W zener 43V±5%
X6	BZX84-C43	Zet	C	SOT23	0.3W zener 43V±5%
X7	BZX84-C47	Zet	C	SOT23	0.3W zener 47V±5%
XAs	BCR503	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 2k2 +2k2
XA	BZX284-B7V5	Phi	I	SOD110	0.4W zener 7.5V E24 ±2%
XA	BZX99-C4V7	Phi	C	SOT23	4.7V 0.3W zener
XBs	BCR553	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A 2k2 +2k2
XB	BZX284-B8V2	Phi	I	SOD110	0.4W zener 8.2V E24 ±2%
XB	BZX99-C5V1	Phi	C	SOT23	5.1V 0.3W zener
XCs	BCR533	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 10k + 10k
XC	BZX284-B9V1	Phi	I	SOD110	0.4W zener 9.1V E24 ±2%
XC	BZX99-C5V6	Phi	C	SOT23	5.6V 0.3W zener
XDs	BCR555	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A 2k2 +10k
XD	BZX284-B10	Phi	I	SOD110	0.4W zener 10V E24 ±2%
XD	BZX99-C6V2	Phi	C	SOT23	6.2V 0.3W zener
XE	BZX284-B11	Phi	I	SOD110	0.4W zener 11V E24 ±2%
XE	BZX99-C6V8	Phi	C	SOT23	6.8V 0.3W zener
XFs	BCR512	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 4k7+ 4k7
XF	BZX284-B12	Phi	I	SOD110	0.4W zener 12V E24 ±2%
XGs	BCR523	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 1k0 +10k
XG	BZX284-B13	Phi	I	SOD110	0.4W zener 13V E24 ±2% S
XHs	BCR573	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A 1k0 +10k
XH	BZX284-B15	Phi	I	SOD110	0.4W zener 15V E24 ±2%
XH	MMSD701	Mot	I	SOD123	MMBD701
XI	BZX284-B16	Phi	I	SOD110	0.4W zener 16V E24 ±2%
XJ	BZX284-B18	Phi	I	SOD110	0.4W zener 18V E24 ±2%
XKs	BCR519	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A R1 4k7
XK	BZX284-B20	Phi	I	SOD110	0.4W zener 20V E24 ±2%
XLs	BCR569	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A R1 4k7
XL	BZX284-B22	Phi	I	SOD110	0.4W zener 22V E24 ±2%
XL	BZX99-C2V4	Phi	C	SOT23	2.4V 0.3W zener
XMs	BCR583	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A 10k +10k
XM	BZX284-B24	Phi	I	SOD110	0.4W zener 24V E24 ±2%
XM	BZX99-C2V7	Phi	C	SOT23	2.7V 0.3W zener
XN	BZX284-B27	Phi	I	SOD110	0.4W zener 27V E24 ±2%
XN	BZX99-C3V0	Phi	C	SOT23	3.0V 0.3W zener
XO	BZX284-B30	Phi	I	SOD110	0.4W zener 30V E24 ±2%
XP	MMBD3000	Mot	C	SOT346	Si diode 30V 0.2A
XP	BZX284-B33	Phi	I	SOD110	0.4W zener 33V E24 ±2%
XP	BZX99-C3V3	Phi	C	SOT23	3.3V 0.3W zener
XQ	MMBD3005	Mot	A	SOT346	dual ca MMBD3000
XQ	BZX284-B36	Phi	I	SOD110	0.4W zener 36V E24 ±2%
XQ	2PD602AQ	Phi	N	SOT346	gp npn hfe 85-170
XR	BZX284-B39	Phi	I	SOD110	0.4W zener 39V E24 ±2%
XR	BZX99-C3V6	Phi	C	SOT23	3.6V 0.3W zener
XR	MRF2947RA	Mot	DH	SOT363	dual MRF941 npn RF 9GHz
XR	2PD602AR	Phi	N	SOT346	gp npn hfe 120-240
XS	MMBD3010	Mot	B	SOT346	dual cc MMBD3000
XS	BZX284-B43	Phi	I	SOD110	0.4W zener 43V E24 ±2%
XS	BZX99-C3V9	Phi	C	SOT23	3.9V 0.3W zener
XS	2PD602AS	Phi	N	SOT346	gp npn hfe 170-340
XT	BZX284-B47	Phi	I	SOD110	0.4W zener 47V E24 ±2%
XT	MMSD301	Mot	I	SOD123	MBD301
XT	BZX99-C4V3	Phi	C	SOT23	4.3V 0.3W zener
XU	BZX284-B51	Phi	I	SOD110	0.4W zener 51V E24 ±2%
XU	MRF2947RA	Mot	DH	-	dual MRF941 npn RF 9GHz

XUs	BCR562	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A 4k7+ 4k7
XU	BZX99-C7V5	Phi	C	SOT23	7.5V 0.3W zener
XV	BZX284-B56	Phi	I	SOD110	0.4W zener 56V E24 ±2%
XVs	BCR521	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 1k0 +1k0
XV	BZX99-C8V2	Phi	C	SOT23	8.2V 0.3W zener
XW	BZX284-B62	Phi	I	SOD110	0.4W zener 62V E24 ±2%
XWs	BCR505	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 2k2 +10k
XW	BZX99-C9V1	Phi	C	SOT23	9.1V 0.3W zener
XX	BZX284-B68	Phi	I	SOD110	0.4W zener 68V E24 ±2%
XX	BZX99-C10	Phi	C	SOT23	10V 0.3W zener
XXs	BCR571	Sie	N	SOT23	pnp dtr 50V 0.5A 1k0 +1k0
XY	BZX99-C11	Phi	C	SOT23	11V 0.3W zener
XY	BZX284-B75	Phi	I	SOD110	0.4W zener 75V E24 ±2%
XZ	BZX99-C12	Phi	C	SOT23	12V 0.3W zener

Codes beginning with 'Y'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
Y0s	CGY121B	Sie	-	-	GaAs MMIC
Y1	BZX84-C11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V±5%
Y1p	BZX84-C11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V±5%
Y1	BZV49C11	Zet	O	SOT89	1W zener 11V ±5%
Y2	CLY2	Sie	DR	MW6	3GHz GaAsfet 0.25W 3GHz
Y2	BZX84-C12	Phi	C	SOT23	0.3W zener 12V±5%
Y3	BZX84-C13	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13V±5%
Y4	BZX84-C15	Phi	C	SOT23	0.3W zener 15V±5%
Y4	BZV49C15	Zet	O	SOT89	1W zener 15V ±5%
Y5s	CGY59	Sie	DS	SOT363	GaAs 0.9/1.8GHz preamp
Y5	BZX84-C16	Phi	C	SOT23	0.3W zener 16V±5%
Y5	BZV49C16	Zet	O	SOT89	1W zener 16V ±5%
Y6s	CGY62	Sie	DS	MW6	GaAs MMIC
Y6	BZX84-C18	Phi	C	SOT23	0.3W zener 18V±5%
Y7	CGY60	Sie	DS	MW6	GaAs preamp MMIC 1.8GHz
Y7	BZX84-C20	Phi	C	SOT23	0.3W zener 20V±5%
Y8	CGY120	Sie	-	MW6	GaAs MMIC
Y8	BZX84-C22	Phi	C	SOT23	0.3W zener 22V±5%
Y8	BZV49C22	Zet	O	SOT89	1W zener 22V ±5%
Y9s	CGY121A	Sie	-	MW6	GaAs MMIC
Y9	BZX84-C24	Phi	C	SOT23	0.3W zener 24V±5%
Y9	BZV49C24	Zet	O	SOT89	1W zener 124V ±5%
Y10	BZX84-C27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V±5%
Y11	BZX84-C30	Phi	C	SOT23	0.3W zener 30V±5%
Y12	BZX84-C33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V±5%
Y13	BZX84-C36	Phi	C	SOT23	0.3W zener 36V±5%
Y14	BZX84-C39	Phi	C	SOT23	0.3W zener 39V±5%
Y15	BZX84-C43	Phi	C	SOT23	0.3W zener 43V±5%
Y16	BZX84-C47	Phi	C	SOT23	0.3W zener 47V±5%
Y17	BZX84-C51	Phi	C	SOT23	0.3W zener 51V±5%
Y18	BZX84-C56	Phi	C	SOT23	0.3W zener 56V±5%
Y19	BZX84-C62	Phi	C	SOT23	0.3W zener 62V±5%
Y20	BZX84-C68	Phi	C	SOT23	0.3W zener 68V±5%
Y21	BZX84-C75	Phi	C	SOT23	0.3W zener 75V±5%
Y36	BZX84-C13V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13.6V±5%
Y50	BZX84-A2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V ±1%
Y51	BZX84-A2V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V ±1%
Y52	BZX84-A3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V ±1%
Y53	BZX84-A3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V ±1%
Y54	BZX84-A3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V ±1%
Y55	BZX84-A3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V ±1%
Y56	BZX84-A4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V ±1%
Y57	BZX84-A4V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.7V ±1%
Y58	BZX84-A5V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.1V ±1%
Y59	BZX84-A5V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.6V ±1%
Y60	BZX84-A6V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.2V ±1%

Y61	BZX84-A6V8	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.8V ±1%
Y62	BZX84-A7V5	Phi	C	SOT23	0.3W zener 7.5V ±1%
Y63	BZX84-A8V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 8.2V ±1%
Y64	BZX84-A9V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 9.1V ±1%
Y65	BZX84-A10	Phi	C	SOT23	0.3W zener 10V ±1%
Y66	BZX84-A11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V ±1%
Y67	BZX84-A12	Phi	C	SOT23	0.3W zener 12V ±1%
Y68	BZX84-A13	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13V ±1%
Y69	BZX84-A15	Phi	C	SOT23	0.3W zener 15V ±1%
Y70	BZX84-A16	Phi	C	SOT23	0.3W zener 16V ±1%
Y71	BZX84-A18	Phi	C	SOT23	0.3W zener 18V ±1%
Y72	BZX84-A20	Phi	C	SOT23	0.3W zener 20V ±1%
Y73	BZX84-A22	Phi	C	SOT23	0.3W zener 22V ±1%
Y74	BZX84-A24	Phi	C	SOT23	0.3W zener 24V ±1%
Y75	BZX84-A27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V ±1%
Y76	BZX84-A30	Phi	C	SOT23	0.3W zener 30V ±1%
Y77	BZX84-A33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V ±1%
Y78	BZX84-A36	Phi	C	SOT23	0.3W zener 36V ±1%
Y79	BZX84-A39	Phi	C	SOT23	0.3W zener 39V ±1%
Y80	BZX84-A43	Phi	C	SOT23	0.3W zener 43V ±1%
Y81	BZX84-A47	Phi	C	SOT23	0.3W zener 47V ±1%
Y82	BZX84-A51	Phi	C	SOT23	0.3W zener 51V ±1%
Y83	BZX84-A56	Phi	C	SOT23	0.3W zener 56V ±1%
Y84	BZX84-A62	Phi	C	SOT23	0.3W zener 62V ±1%
Y85	BZX84-A68	Phi	C	SOT23	0.3W zener 68V ±1%
Y86	BZX84-A75	Phi	C	SOT23	0.3W zener 75V ±1%
YBs	BSS84	Inf	M	SOT23	p-ch mosfet 50V 0.13A
YO	BZX284-C2V4	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.4V E12 ±5%
YP	BZX284-C2V7	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.7V E12 ±5%
YQ	BZX284-C3V0	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.0V E12 ±5%
YR	MSD601R	Mot	N	SOT346	npn gp 25V
YR	BZX284-C3V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.3V E12 ±5%
YS	MSD601S	Mot	N	SOT346	npn gp 25V
YS	BZX284-C3V6	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.6V E12 ±5%
YT	BZX284-C3V9	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.9V E12 ±5%
YU	BZX284-C4V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 4.3V E12 ±5%
YV	BZX284-C4V7	Phi	I	SOD110	0.4W zener 4.7V E12 ±5%
YW	BZX284-C5V1	Phi	I	SOD110	0.4W zener 5.1V E12 ±5%
YX	BZX284-C5V6	Phi	I	SOD110	0.4W zener 5.6V E12 ±5%
YY	BZX284-C6V2	Phi	I	SOD110	0.4W zener 6.2V E12 ±5%
YZ	BZX284-C6V8	Phi	I	SOD110	0.4W zener 6.8V E12 ±5%

Codes beginning with 'Z'

Code	Device	Manufacturer	Base	Package	Leaded Equivalent/Data
Z0	SST310	Tem	F	SOT23	J310 n-ch jfet
Z0	PDZ2.4B	Phi	I	SOD323	2.4V 0.4W zener
Z08	SST308	Sil	F	SOT23	J308 n-ch jfet
Z09	SST309	Sil	F	SOT23	J309 n-ch jfet
Z10	SST310	Sil	F	SOT23	J310 n-ch jfet
Z1	BZX84-C4V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.7V
Z1	SSTJ211	Sil	F	SOT23	J211 n-ch jfet
Z1	PDZ2.7B	Phi	I	SOD323	2.7V 0.4W zener
Z1	IMZ1A	Roh	DE	-	2SC2414 npn,2SA1037AK pnp
Z1	BZV49C4V7	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 4.7V
Z2	BZX84-C5V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.7V
Z2	SSTJ212	Sil	F	SOT23	J212 n-ch jfet
Z2	IMZ2A	Roh	DF	-	2SC2414 npn,2SA1037AK pnp
Z2	PDZ3.0B	Phi	I	SOD323	3.0V 0.4W zener
Z2	BZV49C5V1	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 5.1V
Z2U	FMMTA63	Zet	N	SOT23	MPSA63
Z2V	FMMTA64	Zet	N	SOT23	MPSA64
Z3	BZX84-C5V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.6V

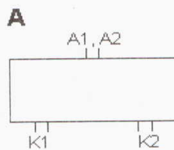
Z3	PDZ3.3B	Phi	I	SOD323	3.3V 0.4W zener
Z3	2SK1078	Tos	T	SOT89	n-ch mosfet 60V 0.8A
Z3	BZV49C5V6	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 5.6V
Z4	BZX84-C6V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.2V
Z4	PDZ3.6B	Phi	I	SOD323	3.6V 0.4W zener
Z4	2SK1079	Tos	T	SOT89	n-ch mosfet 100V 0.6A
Z4	BZV49C6V2	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 6.2V
Z5	BZX84-C6V8	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.8V
Z5	PDZ3.9B	Phi	I	SOD323	3.9V 0.4W zener
Z5	2SK1717	Tos	T	SOT89	n-ch mosfet 60V 2A
Z5	BZV49C6V8	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 6.8V
Z6	BZX84-C7V5	Phi	C	SOT23	0.3W zener 7.5V
Z6	PDZ4.3B	Phi	I	SOD323	4.3V 0.4W zener
Z6	2SJ238	Tos	T	SOT89	p-ch mosfet 60V 1A
Z6	BZV49C7V5	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 7.5V
Z7	BZX84-C8V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 8.2V
Z7	PDZ4.7B	Phi	I	SOD323	4.7V 0.4W zener
Z7	BZV49C8V2	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 8.2V
Z8	BZX84-C9V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 9.1V
Z8	PDZ5.1B	Phi	I	SOD323	5.1V 0.4W zener
Z8	BZV49C9V1	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 9.1V
Z9	BZX84-C10	Phi	C	SOT23	0.3W zener 10V
Z9	PDZ5.6B	Phi	I	SOD323	5.6V 0.4W zener
Z1	BZV49C10	Zet	O	SOT89	1W ±5% zener 10V
Z10	SST310	Sil	F	SOT23	J310 n-ch jfet
Z11	BZX84-C2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V ±5%
Z12	BZX84-C2V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V ±5%
Z13	BZX84-C3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V ±5%
Z14	BZX84-C3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V ±5%
Z15	BZX84-C3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V ±5%
Z16	BZX84-C3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V ±5%
Z17	BZX84-C4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V ±5%
Z21	DTC113ZE	Rho	N	EMT3	npn dtr 1k0 + 10k 50V 100mA
Z21	DTC113ZUA	Rho	N	SC70	npn dtr 1k0 + 10k 50V 100mA
Z21	DTC113ZKA	Rho	N	SC59	npn dtr 1k0 + 10k 50V 100mA
Z50	BZX84-B2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V ±2%
Z51	BZX84-B2V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V ±2%
Z52	BZX84-B3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V ±2%
Z53	BZX84-B3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V ±2%
Z54	BZX84-B3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V ±2%
Z55	BZX84-B3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V ±2%
Z56	BZX84-B4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V ±2%
Z57	BZX84-B4V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.7V ±2%
Z58	BZX84-B5V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.1V ±2%
Z59	BZX84-B5V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.6V ±2%
Z60	BZX84-B6V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.2V ±2%
Z61	BZX84-B6V8	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.8V ±2%
Z62	BZX84-B7V5	Phi	C	SOT23	0.3W zener 7.5V ±2%
Z63	BZX84-B8V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 8.2V ±2%
Z64	BZX84-B9V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 9.1V ±2%
Z65	BZX84-B10	Phi	C	SOT23	0.3W zener 10V ±2%
Z66	BZX84-B11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V ±2%
Z67	BZX84-B12	Phi	C	SOT23	0.3W zener 12V ±2%
Z68	BZX84-B13	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13V ±2%
Z69	BZX84-B15	Phi	C	SOT23	0.3W zener 15V ±2%
Z70	BZX84-B16	Phi	C	SOT23	0.3W zener 16V ±2%
Z71	BZX84-B18	Phi	C	SOT23	0.3W zener 18V ±2%
Z72	BZX84-B20	Phi	C	SOT23	0.3W zener 20V ±2%
Z73	BZX84-B22	Phi	C	SOT23	0.3W zener 22V ±2%
Z74	BZX84-B24	Phi	C	SOT23	0.3W zener 24V ±2%
Z75	BZX84-B27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V ±2%
Z76	BZX84-B30	Phi	C	SOT23	0.3W zener 30V ±2%
Z77	BZX84-B33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V ±2%
Z78	BZX84-B36	Phi	C	SOT23	0.3W zener 36V ±2%
Z79	BZX84-B39	Phi	C	SOT23	0.3W zener 39V ±2%

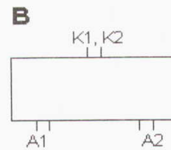
Z80	BZX84-B43	Phi	C	SOT23	0.3W zener 43V ±2%
Z81	BZX84-B47	Phi	C	SOT23	0.3W zener 47V ±2%
Z82	BZX84-B51	Phi	C	SOT23	0.3W zener 51V ±2%
Z83	BZX84-B56	Phi	C	SOT23	0.3W zener 56V ±2%
Z84	BZX84-B62	Phi	C	SOT23	0.3W zener 62V ±2%
Z85	BZX84-B68	Phi	C	SOT23	0.3W zener 68V ±2%
Z86	BZX84-B75	Phi	C	SOT23	0.3W zener 75V ±2%
ZA	BZX284-C7V5	Phi	I	SOD110	0.4W zener 7.5V ±5%
ZA	PDZ6.2B	Phi	I	SOD323	6.2V 0.4W zener
ZB	FMMT4123	Zet	N	SOT23	2N4123
ZB	PDZ6.8B	Phi	I	SOD323	6.8V 0.4W zener
ZB	BZX284-C8V2	Phi	I	SOD110	0.4W zener 8.2V ±5%
ZC	FMMT4124	Zet	N	SOT23	2N4124
ZC	BZX284-C9V1	Phi	I	SOD110	0.4W zener 9.1V ±5%
ZC	PDZ7.5B	Phi	I	SOD323	7.5V 0.4W zener
ZD	FMMT4125	Zet	N	SOT23	2N4125
ZD	MMBT4125	Mot	N	SOT23	2N4125
ZD	BZX284-C10	Phi	I	SOD110	0.4W zener 10V ±5%
ZD	PDZ8.2B	Phi	I	SOD323	8.2V 0.4W zener
ZE	FMMT4126	Zet	N	SOT23	2N4126
ZE	MMBT4123	Nat	N	SOT23	2N4123
ZE	BZX284-C11	Phi	I	SOD110	0.4W zener 11V ±5%
ZE	PDZ9.1B	Phi	I	SOD323	9.1V 0.4W zener
ZF	BZX284-C12	Phi	I	SOD110	0.4W zener 12V ±5%
ZF	PDZ10B	Phi	I	SOD323	10V 0.4W zener
ZG	BZX284-C13	Phi	I	SOD110	0.4W zener 13V ±5%
ZG	PDZ11B	Phi	I	SOD323	11V 0.4W zener
ZH	BZX284-C15	Phi	I	SOD110	0.4W zener 15V ±5%
ZH	PDZ12B	Phi	I	SOD323	12V 0.4W zener
ZHK	SM2Z5V1	STM	I	2W SMD	5.1V 2W zener
ZHL	SM2Z5V6	STM	I	2W SMD	5.6V 2W zener
ZHW	SM2Z12	STM	I	2W SMD	12V 2W zener
ZI	BZX284-C16	Phi	I	SOD110	0.4W zener 16V ±5%
ZJ	BZX284-C18	Phi	I	SOD110	0.4W zener 18V ±5%
ZJ	PDZ13B	Phi	I	SOD323	13V 0.4W zener
ZJF	SM2Z18	STM	I	2W SMD	18V 2W zener
ZJQ	SM2Z30	STM	I	2W SMD	30V 2W zener
ZK	BZX284-C20	Phi	I	SOD110	0.4W zener 20V ±5%
ZK	PDZ15B	Phi	I	SOD323	15V 0.4W zener
ZKR	SM2Z150	STM	I	2W SMD	150V 2W zener
ZL	BZX284-C22	Phi	I	SOD110	0.4W zener 22V ±5%
ZL	PDZ16B	Phi	I	SOD323	16V 0.4W zener
ZM	BZX284-C24	Phi	I	SOD110	0.4W zener 24V ±5%
ZM	PDZ18B	Phi	I	SOD323	18V 0.4W zener
ZN	BZX284-C27	Phi	I	SOD110	0.4W zener 27V ±5%
ZN	PDZ20B	Phi	I	SOD323	20V 0.4W zener
ZO	BZX284-C30	Phi	I	SOD110	0.4W zener 30V ±5%
ZP	BZX284-C33	Phi	I	SOD100	0.4W zener 33V ±5%
ZP	PDZ22B	Phi	I	SOD323	22V 0.4W zener
ZQ	BZX284-C36	Phi	I	SOD110	0.4W zener 36V ±5%
ZQ	PDZ24B	Phi	I	SOD323	24V 0.4W zener
Z-Q	2PC4081Q	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 120-270
ZtQ	2PC4081Q	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 120-270
ZR	MSD1819A	Mot	N	SOT323	npn gp 50V
ZR	BZX284-C39	Phi	I	SOD110	0.4W zener 39V ±5%
ZR	PDZ27B	Phi	I	SOD323	27V 0.4W zener
Z-R	2PC4081R	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 180-390
ZtR	2PC4081R	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 180-390
ZS	BZX284-C43	Phi	I	SOD110	0.4W zener 43V ±5%
ZS	PDZ30B	Phi	I	SOD323	30V 0.4W zener
ZS1	ZHCS1000	Zet	E	SOT23	30V 1A schottky diode
ZS5	ZHCS500	Zet	E	SOT23	40V 0.5A schottky diode
ZS7	ZHCS750	Zet	E	SOT23	30V 0.75A schottky diode
Z-S	2PC4081S	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 270-560
ZtS	2PC4081S	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 270-560

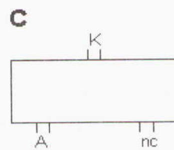
ZT	BZX284-C47	Phi	I	SOD110	0.4W zener 47V ±5%
ZT	PDZ33B	Phi	I	SOD323	33V 0.4W zener
ZU	BZX284-C51	Phi	I	SOD110	0.4W zener 51V ±5%
ZU	PDZ36B	Phi	I	SOD323	36V 0.4W zener
ZV	BZX284-C56	Phi	I	SOD110	0.4W zener 56V ±5%
ZW	BZX284-C62	Phi	I	SOD110	0.4W zener 62V ±5%
ZX	BZX284-C68	Phi	I	SOD110	0.4W zener 68V ±5%
ZY	BZX284-C75	Phi	I	SOD110	0.4W zener 75V ±5%
ZS1	ZHCS1000	Zet	C	SOT23	schottky 1A 30V
ZS7	ZHCS750	Zet	C	SOT23	schottky 0.75A 30V

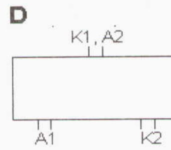
BASE PACKAGES

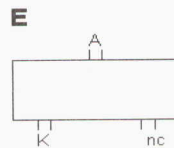
در ستون چهارم (Base) جداول کدهای قطعات SMD حروف لاتین نوشته شده است که معادل شکل ظاهری قطعات می باشند با دانستن کد هر قطعه و مراجعه به اشکال زیر به راحتی می توانید شکل ظاهری قطعه انتخابی خود را بدست آورید.

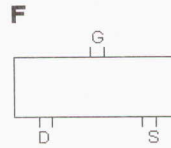


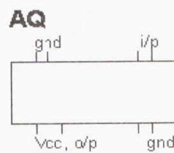


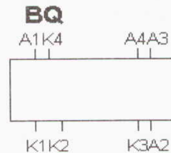


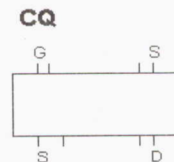


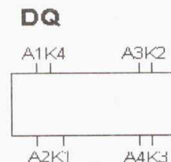


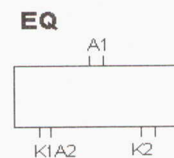


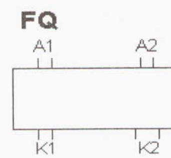




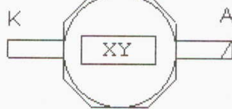




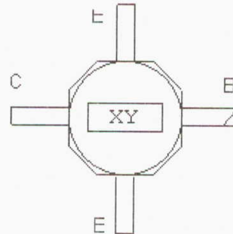




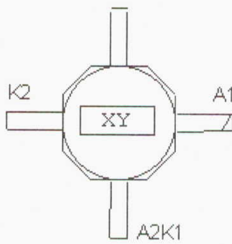
CS


K
A
XY

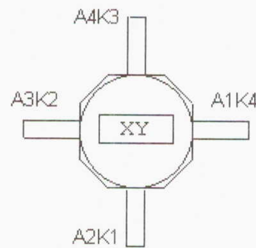
CX

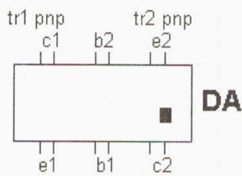

C
XY
B
E

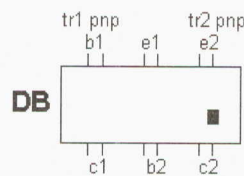
CY

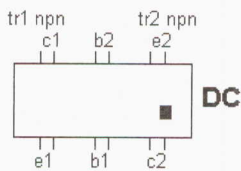

K2
XY
A1
A2K1

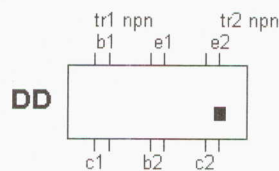
CZ

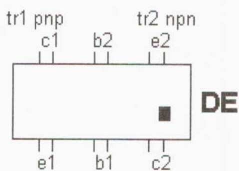

A4K3
A3K2
XY
A1K4
A2K1

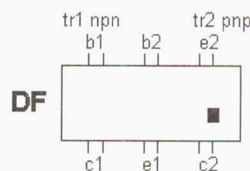

tr1 pnp
tr2 pnp
c1 b2 e2
DA
e1 b1 c2

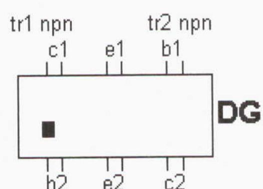

tr1 pnp
tr2 pnp
b1 e1 e2
DB
c1 b2 c2

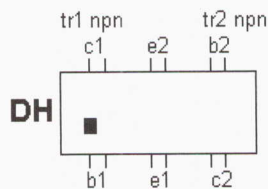

tr1 npn
tr2 npn
c1 b2 e2
DC
e1 b1 c2

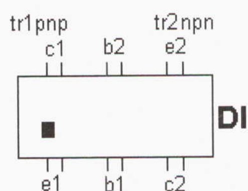

tr1 npn
tr2 npn
b1 e1 e2
DD
c1 b2 c2

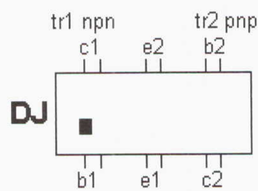

tr1 pnp
tr2 npn
c1 b2 e2
DE
e1 b1 c2

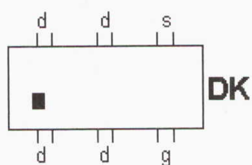

tr1 npn
tr2 pnp
b1 b2 e2
DF
c1 e1 c2

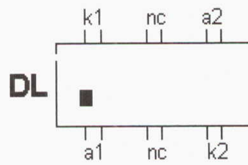

tr1 npn
tr2 npn
c1
e1
b1
DG
b2
e2
c2

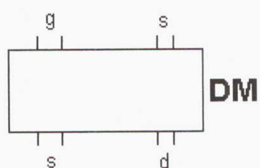

tr1 npn
tr2 npn
c1
e2
b2
DH
b1
e1
c2

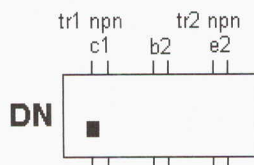

tr1pnp
tr2npn
c1
b2
e2
DI
e1
b1
c2

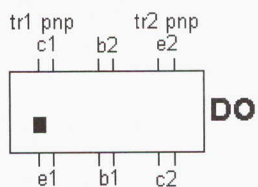

tr1 npn
tr2 pnp
c1
e2
b2
DJ
b1
e1
c2

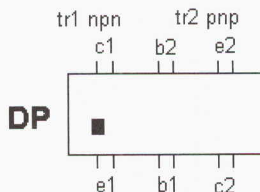

d
d
s
DK
d
d
g

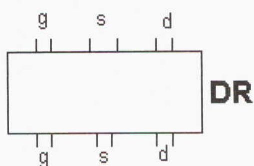

k1
nc
a2
DL
a1
nc
k2

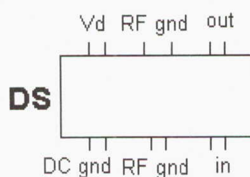

g
s
DM
s
d


tr1 npn
tr2 npn
c1
b2
e2
DN

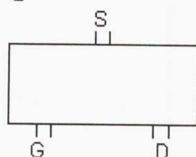

tr1 pnp
tr2 pnp
c1
b2
e2
DO
e1
b1
c2


tr1 npn
tr2 pnp
c1
b2
e2
DP
e1
b1
c2

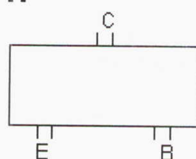

g
s
d
DR
g
s
d


Vd
RF gnd
out
DS
DC gnd
RF gnd
in

G



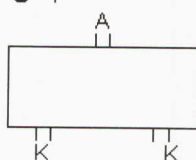
H



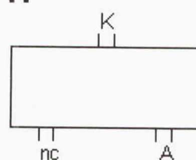
I



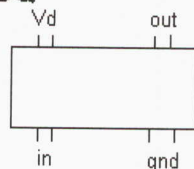
J



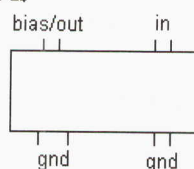
K



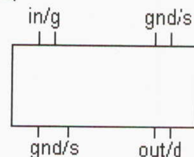
GQ



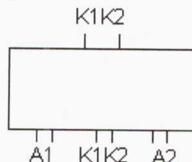
HQ



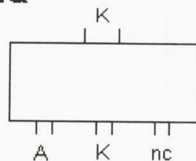
IQ



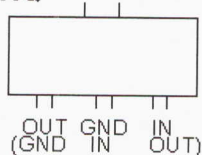
JQ

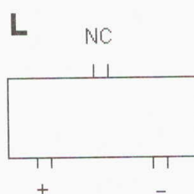


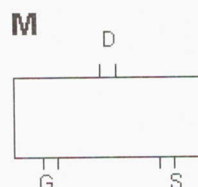
LQ

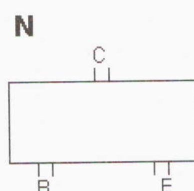


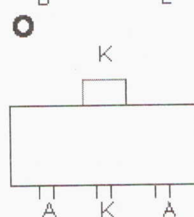
(KQR)
KQ

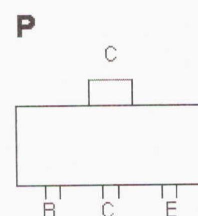


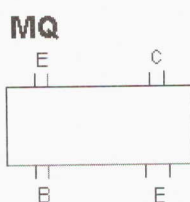

L
NC
+
–

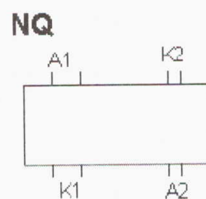

M
D
G
S

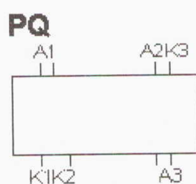

N
C
B
E

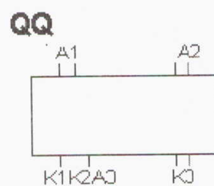

O
K
A
K
A

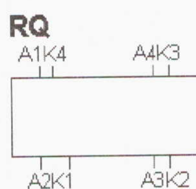

P
C
B
C
E

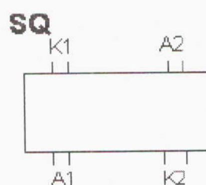

MQ
E
C
B
E


NQ
A1
K2
K1
A2

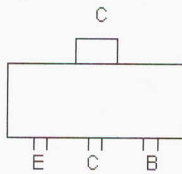

PQ
A1
A2K3
K1K2
A3


QQ
A1
A2
K1K2A3
K3

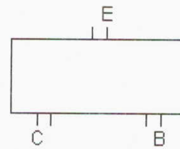

RQ
A1K4
A4K3
A2K1
A3K2


SQ
K1
A2
A1
K2

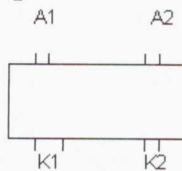
Q



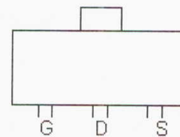
R (SOT-23 Reverse joggle)



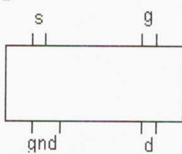
S



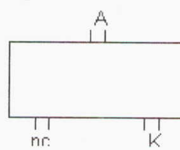
T



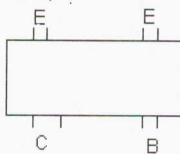
U



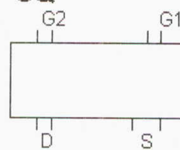
V



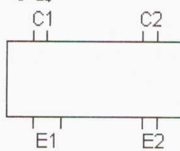
TQ



UQ



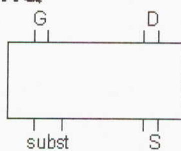
VQ



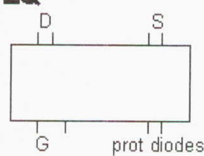
WQ

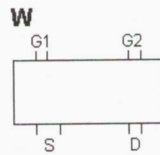


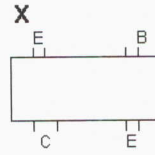
XQ

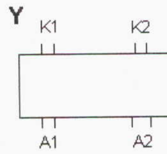


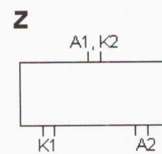
ZQ

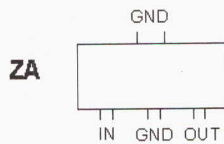


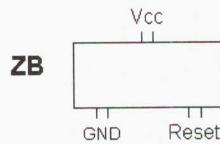


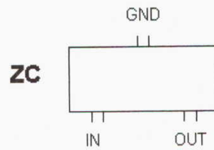






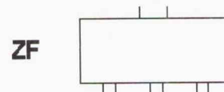












PACKAGE EQUIVALENTS

Here is a table of more-or-less equivalents for many SMD packages.

Package	Equivalent
SOT89	SC62
SOT223	SC73
SOT323	SC70
SOT346	SC59
SOT363	SC88
SOT416	SC75 SC90
SOT457	SC74
SOD323	SC76

فهرست منابع:

کتاب هنر الکترونیک

کتاب اصول الکترونیک جلد ۱

کتاب الکترونیک عمومی سال سوم هنرستان

کتاب کارگاه و آزمایشگاه الکترونیک سال سوم هنرستان

کتاب درس فنی سال اول هنرستان

کتاب راهنمای لحیم کاری و مونتاژ

Low cost SMD soldering guide
International Atomic Energy Agency Instrumentation Unit
Looking For a Cheaper Robot ,Visual Feedback for Automated PCB Manufacture
.Trinity Hall University of Cambridge
The SMD Codebook
SMD Soldering Guide
SMD Solder process
www.LPKF.com
www.bungard.com
www.indium.com . INDIUM CORPORATION OF AMERICA
www.sparkfun.com
www.wikipedia.org
www.AVX.com
www.Vishay.com
www.aimsolder.com
www.circuitmedic.com
www.apogeekits.com
www.atmel.com
www.electrolube.com
www.littelfuse.com
www.ce-mag.com
www.scc-inc.com
www.esda.org
www.esdsystems.com
www.abeco.com
www.wellersoldering.com
www.semiconductors.philips.com